

# ZNAČAJ Ljudskog KAPITALA I TEHNOLOŠKOG NAPRETKA ZA GOSPODARSKI RAZVOJ U SVIJETU

---

Jug, Dora

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:124:920315>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**

*Repository / Repozitorij:*

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
EKONOMSKI FAKULTET**

**ZAVRŠNI RAD**

**ZNAČAJ LJUDSKOG KAPITALA I  
TEHNOLOŠKOG NAPRETKA ZA GOSPODARSKI  
RAZVOJ U SVIJETU**

**Mentor:**

**doc. dr. sc. Vinko Muštra**

**Student:**

**Dora Jug**

**Split, rujan, 2018.**

## SADRŽAJ:

<b>1. UVOD</b> .....	3
<b>1.1. Problem istraživanja</b> .....	3
<b>1.2. Ciljevi rada</b> .....	4
<b>1.3. Metode rada</b> .....	4
<b>1.4. Struktura rada</b> .....	5
<b>2. TEORIJSKE ODREDNICE ZNAČAJA LJUDSKOG KAPITALA I TEHNOLOŠKOG NAPRETKA ZA GOSPODARSKI RAZVOJ</b> .....	6
<b>2.1. Teorijske odrednice značaja ljudskog kapitala za gospodarski razvoj</b> .....	6
2.1.1. Determinante ljudskog kapitala.....	9
<b>2.2. Teorijske odrednice značaja ljudskog kapitala za gospodarski razvoj</b> .....	13
2.2.1. Determinante tehnološkog napretka.....	15
<b>3. EMPIRIJSKA ANALIZA ZNAČAJA LJUDSKOG KAPITALA I TEHNOLOŠKOG NAPRETKA ZA GOSPODARSKI RAZVOJ</b> .....	18
<b>3.1. Podaci i metodologija</b> .....	18
<b>3.2. Deskriptivna statistika</b> .....	20
<b>3.3. Testiranje ekonomskog modela</b> .....	21
<b>3.4. Analiza rezultata</b> .....	24
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	25
<b>LITERATURA</b> .....	26
<b>PRILOZI</b> .....	30
<b>SAŽETAK</b> .....	30
<b>SUMMARY</b> .....	31

# 1. UVOD

U uvodu će se, da bi rad bio što jasniji, obrazložiti problemi istraživanja, ciljevi rada, metode korištene u radu i struktura rada. Također, u radu će se spominjati pojam gospodarskog rasta pa je potrebno naznačiti razliku između gospodarskog rasta i razvoja. Gospodarski rast označava porast proizvodnje, proizvodnih kapaciteta i svih drugih sastavnica jednog gospodarstva, odnosno porast ukupnog outputa gospodarstva. On se izražava kvantitativno, porastom BDP-a ili BDP-a po stanovniku. Gospodarski razvoj se može promatrati kvantitativno i kvalitativno. Kvantitativno on označava proces ostvarivanja svih gospodarskih ciljeva: povećanje BDP-a i zaposlenosti, te održavanje minimalnih cijena i pozitivnog salda platne bilance. Kvalitativno, gospodarski razvoj bi se mogao definirati kao jedinstvo gospodarskog rasta i progresivnih strukturnih promjena (Fredotović, 2018, prema Napoleoni, 1988).

U odsutnosti ekonomskog razvoja, sam visoki ekonomski rast ne može biti održiv na duže vrijeme. Napori stimuliranja isključivo samog gospodarskoga rasta zajednice, u odsutnosti političke, administrativne i kulturne infrastrukture, poznati su u povijesti kao promašaji. Također, kao što je razvoj prijeko potreban uvjet za ekonomski rast, može se reći i obrnuto: rast je potreban da bi se ostvario razvoj. Između dva navedena pojma postoji svojevrsna sinergija (Ćosić i Fabac, 2001).

## 1.1. Problem istraživanja

Znanje kao ekonomski resurs postao je bitan čimbenik gospodarskog rasta i razvoja. To je najbolje vidljivo u endogenoj teoriji rasta gdje je istaknut značaj obrazovanja, istraživanja, inovacija, tehnološkog napretka te ljudskog kapitala u ekonomskom rastu. Potvrđuje to i činjenica da danas govorimo o tzv. novoj ekonomiji u kojoj su tradicionalni resursi (zemlja, rad i kapital) zamijenjeni znanjem, visokom tehnologijom, razvijenom informacijsko-komunikacijskom infrastrukturom s informacijama i idejama kao temeljnim ekonomskim resursima.

U postojećem globalnom svijetu prisutne su velike razlike po pitanju gospodarskog rasta i razvoja, a u čemu ljudski kapital i tehnološki napredak imaju značajnu, a nedovoljno istraženu

ulogu. Stoga svrha ovog rada proizlazi iz konstantne potrebe isticanja uloge i značaja znanja u novoj ekonomiji, odnosno ekonomiji znanja. I to ne samo u kontekstu potvrde niza društvenih, tehničko-tehnoloških, proizvodnih i razvojnih promjena, uzrokovanih tehnološkim revolucijama i globalizacijskim procesima kojima se poduzeća i nacionalne ekonomije moraju prilagoditi žele li opstati u nadmetanju na globalnom gospodarskom prostoru. Svrha leži i u potrebi da se znanjem omogući ravnoteža između svih interesnih skupina, odnosno da procesi ekonomskog rasta i razvoja te stvaranja bogatstva (materijalnog i nematerijalnog) konačno budu pravedni, humani i moralni.

## **1.2. Ciljevi rada**

Ciljevi ovog rada su sljedeći:

- Definirati karakteristike ljudskog kapitala i tehnološkog napretka
- Istražiti determinante ljudskog kapitala i tehnološkog napretka
- Odabrati najbolji panel procjenitelj za procjenu panel podataka i postavljenih ekonomskih relacija
- Utvrditi postoje li i, ako postoje, kakvi su utjecaji ljudskog kapitala i tehnološkog napretka za gospodarski razvoj u svijetu

## **1.3. Metode rada**

Metode koje će se koristiti u radu:

- Metoda analize – metoda kojom se složeni pojmovi, sudovi i zaključci rasčlanjuju na jednostavnije sastavne dijelove i elemente da bi bili što razumljiviji.
- Metoda sinteze – metoda kojom se različiti zaključci, sudovi i pojave povezuju u smislene cjeline.
- Metoda deskripcije – metoda jednostavnog opisivanja činjenica, procesa i predmeta u prirodi i društvu.

- Statistička metoda – naziva se i opća metoda znanstvenih istraživanja. Ona je induktivno generalizatorska jer se na temelju obilježja određenog broja elemenata izvode opći zaključci.
- Metoda komparacije - sistematski postupak kojim se proučavaju odnosi, sličnosti i razlike između dva predmeta ili pojave sa ciljem da se izvedu određeni zaključci.
- Metoda indukcije - vrsta posrednog zaključka kod kojeg polazimo od pojedinačnog ka općem, to znači da ono što vrijedi za svaki pojedinačni slučaj jedne vrste vrijedi za cijelu vrstu.
- Metoda dedukcije - oblik posrednog zaključivanja kod kojeg se zaključeni sud izvodi od općeg k posebnom ili pojedinačnom.
- Ekonometrijske metode – testiranje utjelovljenih teorijskih tvrdnji i procjenjivanje parametara koje one sadrže.

#### **1.4. Struktura rada**

Struktura rada sastoji se od četiri glavna poglavlja. U uvodnom dijelu objašnjeni su pojmovi gospodarskog rasta i razvoja, ukratko je definiran problem istraživanja, izneseni su ciljevi rada kao i struktura rada. Drugo poglavlje predstavlja teorijske odrednice značaja ljudskog kapitala i tehnološkog napretka za gospodarski razvoj u svijetu. Također, predstavljene su i objašnjene determinante ljudskog kapitala i tehnološkog napretka. U trećem dijelu pomno je provedena empirijska analiza značaja ljudskog kapitala i tehnološkog napretka za gospodarski razvoj, služeći se već određenim determinantama, kako bi detektirali stupanj njihove uloge u gospodarskom razvoju. Naposljetku donosimo zaključak gdje spajamo sve činjenice koje su tijekom obrade teme prikupljene te donosimo misao o cjelokupnom istraživanju rada.

## **2. TEORIJSKE ODREDNICE ZNAČAJA LJUDSKOG KAPITALA I TEHNOLOŠKOG NAPRETKA ZA GOSPODARSKI RAZVOJ**

### **2.1. Teorijske odrednice značaja ljudskog kapitala za gospodarski razvoj**

Ljudski kapital jedan je od velikih nepoznanica istraživanja o odrednicama gospodarskog razvoja. Većina empirijskih i teorijskih literatura sugerira postojanje odnosa između socijalnih pokazatelja i gospodarskog rasta. Ljudski kapital smatra se važna i posebna komponenta društvenog razvoja, koja se može akumulirati i vjerojatno ima vanjske učinke. Drugi važan aspekt ljudskog kapitala je to što može biti kvantificiran (Leeuwen, 2007).

Pojam ljudskog kapitala nastao je iz svijesti da samo fizički kapital nije dovoljan za objašnjenje dugoročnog rasta. Mnogi društveni pokazatelji poput upisa u školu i očekivanog trajanja života pronašli su se u zajedničkom pojmu: ljudski kapital. Često, ljudski kapital se implicitno smatra formalnim i neformalnim obrazovanjem. Ipak, on također može sadržavati faktore kao što su troškovi podizanja djece, zdravstveni troškovi i slično (Leeuwen, 2007).

Postoje mnoge definicije ljudskog kapitala predstavljene od više različitih autora, a u suštini ljudski kapital predstavlja znanje, vještine, kompetencije i osobine utjelovljene u pojedincima koji olakšavaju stvaranje osobnog, društvenog i ekonomskog blagostanja (OECD, 2017).

Ljudski kapital ima najmanje dvije osnovne sastavnice (Bogdanović, 2008):

1) individualnu sastavnicu koja izvire iz samih individua te se empirijski uočava da su neki ljudi veći kapital od drugih u istoj situaciji (imaju različit učinak), pa bi tu s većim ili manjim ponderima u ovisnosti o djelatnosti spadali intelektualni kapital, emocionalni kapital, moralni kapital, socijalni kapital, zdravstveni kapital, estetski kapital i kapital ljubavi-altruizmasolidarnosti.

2) kolektivnu/socijalnu sastavnicu koja izvire iz sustava u kome individue djeluju te se također empirijski uočava da isti početni uvjeti dvaju sustava ponekad rezultiraju krajnje različitim ishodima. Tu bi spadali: kapital društvenog ili lokalnog mentaliteta, kapital organizacijske klime i kulture te kapital organizacijskog/ timskeg sklada/ kohezije.

Posljednjih godina znatna je pozornost posvećena akumulaciji ljudskog kapitala. Znanstvenici su proučavali ulogu ljudskog kapitala u procesu gospodarskog razvoja i zaključili da su mnoga gospodarstva u razvoju, koja su doživjela brzi rast, također doživjela značajno povećanje ljudskog kapitala. Makroekonomisti su se zainteresirali za vezu između ljudskog kapitala i rasta BDP-a te su istraživali modele s eksternalijama ljudskog kapitala.

Ljudski kapital smatra se relevantnim za distribucijske probleme: nejednakosti u različitim dimenzijama (uključujući kognitivne, zdravstvene, socijalno-emocionalne sposobnosti), među pojedincima u mnogim društvima, pojavljuju se vrlo rano i snažno su povezane s nejednakostima ljudskog kapitala. Stoga, može se tvrditi da je razumijevanje procesa formiranja ljudskog kapitala tijekom životnog ciklusa, ključno za oblikovanje politike koja bi trebala smanjiti nejednakost na duži period (Attanasio, 2014).

Rane godine su iznimno važne u cijelom procesu jer događanja tijekom tih godina imaju dugoročne posljedice i djeca su vrlo osjetljiva, a posebno su osjetljiva na negativne čimbenike iz okoliša i različite vrste šokova. Rane godine mogu biti osobito važne ne samo zbog razvoja što se postiže u tim godinama, nego i zato što bi taj isti razvoj mogao olakšati i povećati kasniji rast i produktivnost naknadnih ulaganja (Attanasio, 2014).

Treba primijetiti da se koncept ljudskog kapitala u ekonomskim znanostima, a i u gospodarskoj praksi teško prihvaća. Postoji određena odbojnost prema korištenju pojma 'kapital', koji očito sadrži i neke vlasničke odnose, i u slučaju čovjeka. To podsjeća na ropstvo ili druge oblike ovisnosti, gdje se čovjek ili njegove obveze mogu kupiti i prodati, što je u civiliziranom svijetu neprihvatljivo. Umjesto ljudskog kapitala se stoga niz godina koristio izraz 'vrijednost čovjeka'. Istražujući faktore nejednakih radnih dohodaka izraz 'ljudski kapital', u naslovu članka znanstvenog časopisa, prvi koristi Jacob Mincer (1958). Slijedili su članci Theodora Schultza (1961) i Garyja Beckera (1962), a zatim i mnogih drugih. Možemo reći da je danas izraz prihvaćen i u redovitoj upotrebi, premda više u ekonomskoj literaturi nego u gospodarskoj praksi (Dubravčić, 2007).

Uz nekoliko iznimaka, ekonomisti su izvorno gledali radnike kao masu. Pod uvjetom da su spremni i sposobni obavljati fizički rad, nije baš bilo bitno što su znali ili koje su im sposobnosti bile. Izuzetak od ovog načina razmišljanja bio je škotski ekonomist Adam Smith u 18. stoljeću.



Vjerovao je da ekonomska aktivnost nije potaknuta radnicima kao kolektivnoj masi, već stečenim i korisnim sposobnostima svih stanovnika ili članova društva (OECD, 2017).

U neoklasičnom egzogenom modelu rasta iz 1950-ih (Solow-Swan model) nije posvećena posebna pažnja ljudskom kapitalu. Solowljev poznati Model neoklasične teorije rasta predstavlja sklop matematičkih formula sa ciljem determiniranja najučinkovitije kombinacije tradicionalnih čimbenika proizvodnje: zemlje, rada i kapitala koji uz pomoć tehnologije omogućuju ekonomski rast. No, jedna je od osnovnih Solowljevih pretpostavki bila da se rast počinje usporavati i konačno se prekida kada se kombinacija tih proizvodnih čimbenika približi svojoj najučinkovitijoj kombinaciji. Solow je zbog toga predviđao da će sve zemlje jednom dosegnuti točku konvergencije; rast će opadati u industrijaliziranim zemljama, ekonomski će napredak biti veoma brz u manje razvijenim zemljama. Stvarnost je, međutim, pokazala da se to nije ostvarilo. Ekonomski rast u industrijaliziranim zemljama ima i dalje tendenciju rasta, a u manje razvijenima stagnira (Kolaković, 2003).

Rastuća svijest da neoklasična teorija rasta nije uspjela objasniti dugoročni rast dovela je do pojave novih teorija rasta. U tim je teorijama ljudski kapital bio (izravno ili neizravno) modeliran kao faktor dugoročnog rasta.

Najveće zasluge pritom pripadaju Gary Beckeru, koji je svojom knjigom “Human Capital” iz godine 1964. zasnovao Teoriju ljudskog kapitala. U toj knjizi Becker Teoriju ljudskog kapitala definira kao aktivnosti koje povećavaju poslovne mogućnosti razvijajući najvrjedniji resurs – ljude (Kolaković, 2003).

Paul Romer, jedan od najpoznatijih Solowljevih kritičara, pri kraju osamdestih godina 20. stoljeća objavio je serije članaka o svojim otkrićima, poslije nazvanim Nova teorija rasta, ili Endogena teorija rasta. Romerov je glavni doprinos konstrukcija modela koji ističe presudnu ulogu znanja i ideja u ekonomskom rastu. Endogena teorija rasta govori da ekonomski rast proizlazi iz unutrašnjosti sustava, bilo da se radi o državi ili o poduzeću. Romer u svome članku “Increasing Returns and Long Run Growth” iz godine 1986. predlaže model prema kojem je za gospodarski rast prijeko potrebna akumulacija znanja na svim razinama. Romer svoj model zasniva na podjeli svijeta u dva dijela - fizičke objekte i ideje. Prema Romeru, objekti uključuju sve oko nas, oni su oskudni i podložni zakonu opadajućih prihoda. Oni ne mogu voditi

ekonomski rast, ali znanje i ideje mogu, jer nikada nisu oskudni. Iznoseći nove ideje kako poslagati fizičke objekte, ljudi mogu potaknuti proizvodnost, stvoriti nove prilike za povećanje profita, i konačno, utjecati na ekonomski rast (Kolaković, 2003).

### **2.1.1. Determinante ljudskog kapitala**

Kao važnim odrednicama ljudskog kapitala istaknut će se veličina zemlje, javna potrošnja na obrazovanje, kulturalna raznolikost i tolerancija, urbani sadržaji i blizina institucijama visokog obrazovanja.

- **Veličina zemlje**

Veća gustoća naseljenosti može se povezati s većim intenzitetom gospodarskih aktivnosti aglomeracijskih ekonomija (Fujita et al., 1999). Gustoća povećava produktivnost zbog aglomeracije i postoji nekoliko razloga zašto aglomeracijska ekonomija može postojati. To su smanjeni troškovi transporta robe, smanjeni troškovi transporta ljudi i lakši prijenos ideja (Glaeser i Gottlieb, 2009).

Regije koje imaju problema sa smanjenim rastom stanovništva se susreću s poteškoćama u privlačenju i zadržavanju pojedinaca s višim obrazovanjem (Bjerke, 2012).

U regijama koje imaju veću gustoću naseljenosti, lakši je pristup drugim pojedincima. Kao rezultat toga, postoji veća prilika za komunikaciju licem u lice koja je glavni kanal kroz koji se znanje može širiti što dovodi do povećanja ljudskog kapitala (Qian et al., 2012).

Agglomeracije smanjuju transakcijske troškove što dovodi do ekonomske učinkovitosti. To znači bolju mogućnost usklađivanja radničkih vještina s potrebama posla i smanjene troškove za poslodavce u njihovoj potrazi za zaposlenicima s odgovarajućim vještinama (Quigley, 1998). Povećanje zaliha ljudskog kapitala ima izravan pozitivan utjecaj na povrat ljudskog kapitala radniku u gradu (Acemoglu, 1996).

Gradovi potiču akumulaciju ljudskog kapitala (Šimko i Tuicu, 2015, navedeno u Glaeser i Maré, 2001). Stopa interakcija s visokoobrazovanim pojedincima se može povećati gustoćom naseljenosti grada (Glaeser, 1999).

- **Javna potrošnja na obrazovanje**

Znanje je jedan od ključnih čimbenika razvoja i napretka svakog svjetskog gospodarstva. Od početka industrijske revolucije, ulaže se sve više pažnje i resursa u razvoj obrazovnog sustava. Ekonomije moraju ulagati napore i resurse u obrazovni sustav koji bi omogućio stanovništvu da se pripremi za sudjelovanje u gospodarskom životu svoje zemlje.

Obrazovanje povećava ljudski kapital, što povećava produktivnost rada te rezultira višim ravnotežnim nivoom outputa. Povećanje ljudskog kapitala, mjereno povećanjem kognitivnih vještina, jedan je od bitnijih čimbenika u poboljšanju dugoročnog blagostanja neke ekonomije (Hanushek i Wößmann, 2010).

Tako ukupno ulaganje u obrazovanje, uključujući javne i privatne izdatke, u razvijenim zemljama u prosjeku iznosi oko 6% BDP-a, što je 1997.godine bilo oko bilijun i tristo milijardi dolara (Temple, 2000). Taj iznos čini znatan izdatak pa stoga ne čudi želja da se utvrdi donose li ulaganja u obrazovanje povrat koji je barem jednak alternativnim ulaganjima ili je možda riječ o investiciji s višim stopama povrata za koju valja odvojiti dodatna sredstva (Šošić, 2003).

Blankenau et al. (2007) su proveli istraživanje o povezanosti državne potrošnje, oporezivanja i ekonomskog rasta u 23 razvijene zemlje za razdoblje od 1960. – 2000., koristeći podatke Svjetske banke. Zaključili su kako postoji pozitivna veza između ulaganja u obrazovanje i dugoročnog ekonomskog rasta.

- **Kulturalna raznolikost i tolerancija**

Quigley (1998) tvrdi da je kulturalna raznolikost povezana s gospodarskim razvojem, te da je raznolikost među pojedincima također važna. Ottaviano i Peri (2005) pokazuju kakoraznolikost među pojedincima, u obliku useljenika, povećava produktivnost. Imigranti imaju komplementarne sposobnosti s domaćim stanovništvom ne samo zato što obavljaju različite zadatke, ali i zato što donose različite vještine za isti zadatak. Kineski kuhar i talijanski kuhar neće pružati istu uslugu niti dobro, niti će Njemački fizičar biti savršena zamjena za američkog.

Noland (2005) dolazi do zaključka da su tolerantni stavovi prema homoseksualcima povezani s pozitivnim stavovima prema globalnoj ekonomskoj aktivnosti i međunarodnim financijskim

rezultatima. Florida i Gates (2001) nalaze pozitivnu povezanost između koncentracija homoseksualnih kućanstava i gospodarskog razvoja.

Florida et al. (2007) tvrde da kulturalna raznolikost signalizira manje prepreke ulasku talenta s različitim pozadinama. Kao rezultat toga, regije s višim razinama kulturalne raznolikosti mogu biti privlačnije talentiranim osobama s višom razinom ljudskog kapitala.

Florida et al. (2007) tvrde da je tolerancija važan magnet za kreativne ljude, jer predstavlja multikulturalno društvo koje je otvoreno manjinama i stoga pruža mogućnosti za ideološki razvoj. Također smatra da tolerancija i otvorenost, zajedno sa sveučilištima i društvenim sadržajima, utječu na raspodjelu ljudskog kapitala, stope inovacija i regionalni razvoj. Što je više mjesta otvoreno za novine (ideje i ljude), to će veći talent privući.

- **Urbani sadržaji**

Sadržaji se smatraju robom i uslugama specifičnim za mjesto, koji se izravno uključuju u korisne funkcije pojedinca i sastoje se od stvari kao što su raznolikost potrošačkih dobara i usluga, arhitektura, rekreacijska područja, javne usluge, krajolik, prirodni resursi, stope kriminala i zagađenja (Glaeser et al., 2001). Glaeser et al. (2001) naglašavaju da regije moraju, kako bi se razvijale, privlačiti visoki ljudski kapital nudeći, među ostalim, bogatu raznolikost potrošačkih dobara i usluga, jer su se gradovi s više restorana i kazališta po glavi stanovnika brže razvijali, barem u slučaju SAD-a i Francuske.

Lloyd i Clark (2001) naglasili su važnost stila života (zabava, noćni život, kultura) kada je riječ o privlačenju i zadržavanju talenata. Regije koje nude širi raspon usluga imaju više za ponuditi različitim skupinama ljudi.

Prema Marletu i Van Woerkensu (2004), osobe koje su kreativne i visoko obrazovane imaju veći dohodak i aktivnije sudjeluju u gradskom životu, stoga veći dio svojih prihoda troše u lokalnim barovima, restoranima i kazalištima, podižući kvalitetu i rast zaposlenosti u uslužnim djelatnostima.

- **Blizina institucijama visokog obrazovanja**

Abel i Deitz (2011) dokazuju da sveučilišta mogu utjecati na rast lokalne razine ljudskog kapitala povećavanjem ponude (diplomanata) i potražnje (istraživača, nastavnika) za visokoobrazovane pojedince unutar urbanih područja. Utjecaj je privremen ako na neko vrijeme emigriraju, a dugoročan ako odluče ostati u regiji. Isto istraživanje potvrđuje da akademske aktivnosti na području istraživanja i razvoja također igraju ulogu u rastu ljudskog kapitala nekog područja, što može značiti da potražnja za visokoobrazovanim pojedincima nastaje kroz prelijevanje (*spillover*) u gospodarstvo tog područja. Regije s većim visokoobrazovnim aktivnostima najčešće imaju i veći udio radnika zaposlenih u zanimanjima visokog ljudskog kapitala (Abel i Deitz, 2011). Glavni rezultati te studije pokazuju da postoji veza između aktivnosti sveučilišta i sastava lokalnog tržišta rada. Čini se da više diploma u području visokog ljudskog kapitala rezultira više radnika u takvim zanimanjima.

- **Zdravlje**

Zdravlje je ključna komponenta dobrobiti pojedinca i životnog standarda. Bolest i loše zdravlje, središnji su problemi u oblikovanju ljudskih sposobnosti i ponašanja. Stoga postoji snažan argument za javnu zdravstvenu potrošnju jer ima izravan utjecaj na ljudsku dobrobit i sreću.

Zdravstvene ustanove i usluge uključuju sve izdatke koji utječu na izdržljivost očekivanog životnog vijeka i snagu i vitalnost naroda (Šimko i Tuicu, 2015).

Istraživanje Bloom, Canning i Sevilla pokazalo je da dobro zdravlje ima pozitivan i statistički značajan utjecaj na ukupni rezultat gospodarstva (Šimko i Tuicu, 2015). Bleakley (2010) smatra da se zdravlje može promatrati kao oblik ljudskog kapitala i kao determinanta ljudskog kapitala. Ipak, pojavljuje se obrnuta kauzalnost između ljudskog kapitala i zdravlja, budući da što je zdravija osoba u vrijeme rođenja, vjerojatnije je da će biti više obrazovan u životu.

Opsežne povijesne i suvremene studije u zemljama s niskim i visokim prihodima pokazuju da zdravlje utječe na produktivnost rada po jedinici vremena i rada i na životni vijek (Šimko i Tuicu, 2015).

## 2.2. Teorijske odrednice značaja tehnološkog napretka za gospodarski razvoj

Gospodarski razvoj zemlje čvrsto je povezan s gospodarskim rastom i teoretičari ekonomskog rasta uglavnom se slažu da je tehnološki napredak glavna odrednica dugoročnog gospodarskog rasta. Za tehnološki napredak i inovacije, osobito su značajni procesi i aktivnosti istraživanja i razvitka, odnosno difuzije tehnologija (Ćosić i Fabac, 2001).

Nove teorije rasta zasnivaju se na povećanju profita primjenom novih metoda proizvodnje, razvijanjem novih proizvoda i uvođenjem raznovrsnih inovacija. Inovacije su, pak, ovisne o znanju koje je također svojevrsno dobro i koje se proizvodi.

Neki stariji modeli rasta tretirali su tehnološki napredak kao egzogenu varijablu. U neoklasičnom modelu rasta (Solow 1957.) mali dio ekonomskog rasta može se pripisati faktoru rada, a jedan se dio odnosi na faktor kapitala. Veliki je ostatak pripisan tehnološkom progresu, koji je ovdje tretiran kao egzogena varijabla, tzv. Solow ostatak (residual) (Ćosić i Fabac, 2001).

Na početku osamdesetih godina napredak u tehnologijama počeo se tretirati kao dio ekonomske teorije. Skup različitih teorijskih i empirijskih radova pojavio se kao nova endogena teorija rasta. Endogena teorija rasta postulira nekoliko kanala kroz koje tehnologija, ljudski kapital i stvaranje novih ideja omogućuju utjecajne veze prema varijabli ekonomskog rasta (Barro, 1992).

Slijedeći pionirske radove Romera (1986) i Lucasa Jr. (1988), značajna količina truda je uložena za "endogeniziranje" tehnoloških promjena u proizvodnoj funkciji. Nakon priznanja uloge inovacija u ukupnom povećanju faktorske produktivnosti i rastu proizvodnje, faktori koji određuju tempo tehnološkog napretka postali su goruća pitanja u ekonomiji rasta (Guloglu et al., 2012).

Tehnološki napredak pojedine države ili nacije, ostvaruje se razvijanjem ili difuzijom novih tehnologija.

One industrijske grane ili sektori, koji počivaju na visokim tehnologijama, ostvaruju danas i visoke profite, odnosno visoke iznose povrata novca u odnosu na investicije. U većini studija o difuziji tehnologija pokazano je da su vještina i sposobnost umreživanja stručnjaka ključni čimbenik koji potiče i omogućuje implementaciju i usvajanje nove tehnologije. Zato valja

poticati susrete, diskusije, zajednički rad stručnjaka, kako istih, tako i različitih profila (Ćosić i Fabac, 2001).

Nijedna nacija ne može sama načiniti vlastitim istraživanjima sve korisne i potrebne tehnološke inovacije koje bi omogućile povećanje proizvodnosti i ostale pozitivne efekte. Razvitak novih tehnologija i njihova difuzija kroz firme i nacije kritične su komponente procesa razvoja. Nova tehnologija može obaviti difuziju na više različitih načina: na osnovi ugrađenosti u dobra i usluge, izravnom stranim investicijama, imitativnim aktivnostima domaćih poduzeća. Sektori visokih tehnologija i industrije zasnovane na znanosti općenito se bolje i više koriste znanjem i tehnologijom iz stranih izvora (Ćosić i Fabac, 2001).

Znanje o tehnologijama može doći od korisnika i dobavljača, i od konkurencije i javnih institucija.

Teorija tehnološkog jaza (*technology gap theory*), u kojoj se govori o ekonomskom rastu i o međunarodnom tržištu i međunarodnoj difuziji tehnološkog znanja, usredotočuje se na mogućnosti i načinu da zemlje slabije proizvodnosti sustignu one razvijenijeg gospodarstva. Difuzija tehnologija pomaže u tim pokušajima, ali, sposobnost prihvatanja novih tehnologija ovise o institucionalnoj infrastrukturi, o obrazovanju, geografskim osobitostima i o resursima usmjerenima prema R&D (Ćosić i Fabac, 2001).

Tempo kojim se tehnologija širi između i unutar zemalja je sve brži. Kao rezultat, većina zemalja u razvoju smanjuje tehnološki jaz koji ih odvaja od razvijenih zemalja. Ipak, tehnološki jaz postoji. Za mnoge, uključujući nekoliko zemalja s niskim primanjima, se širi umjesto sužava, djelomično zbog sporijeg širenja tehnologije unutar zemalja. Za gotovo sve zemlje u razvoju, domaći tempo tehnološkog napretka se određuje uglavnom brzinom kojom su već postojeće tehnologije usvojene, prilagođene i uspješno primijenjene u zemlji, i to preko cijelog gospodarstva, ne samo u glavnim gradovima (The World Bank, 2008).

Nelson i Phelps (1966) istaknuli su da će zemlja s više ljudskog kapitala biti vještija u prilagodbi tehnologija koje su otkrivene drugdje. Dakle, što je veća količina ljudskog kapitala zemlje sljedbenika, veća je stopa apsorpcije vodeće tehnologije, a time je i veća stopa rasta zemlje sljedbenika.

### 2.2.1. Determinante tehnološkog napretka

Kao važne odrednice tehnološkog napretka istaknute su strane direktne investicije, ulaganje u istraživanje i razvoj i izvoz visoke tehnologije.

- **Strane direktne investicije**

Za zemlje u razvoju FDI (*Foreign Direct Investment*) se smatra načinom prijenosa tehnologije i kapitala od drugih zemalja u razvoju i razvijenih zemalja. Razlog je sljedeći: kada FDI dođe do zemlje domaćina (u određenom poslovanju), domaće tvrtke primaju konkurentsku prednost zbog korištenja novih znanja, iskustava, načina proizvodnje i upravljanja (Melnik et al., 2014).

Prema Yu et al. (2011.) FDI se smatraju jednim od glavnih kanala tehnološkog prijenosa.

Strani razvojni investitori uglavnom su pozvani od strane zemalja u tranziciji i zemalja u razvoju u nadi da će kroz ovu međunarodnu aktivnost, pozitivna iskustva razvijenih zemalja doći i do njih (Contessi i Weinberger, 2009). Pozitivna strana za investitore je da ulaganje u zemlje u razvoju može donijeti veći dobitak i profit. Uvjerenje među političarima je da FDI generira pozitivne učinke produktivnosti (eksternalije) za zemlju domaćina. Prema tome, glavni mehanizmi za eksternalije su usvajanje inovacija kroz licenciranje, obuku zaposlenika, uvođenje novih procesa i proizvoda od strane inozemnih tvrtki (Melnik et al., 2014).

Također, produktivnije strane tvrtke stimuliraju konkurentnost, što je često korisno za domaće tvrtke. Blomstrom et al. (1998) objašnjavaju da domaće tvrtke s inozemnim ulaganjima imaju visokokvalitetni output te zahtijevaju od ostalih susjednih tržišta da budu u skladu s tom kvalitetom, podižući standard proizvodnje u drugim konkurentnim domaćim tvrtkama.

FDI se uglavnom obavljaju među multinacionalnim tvrtkama gdje matična tvrtka ulaže u povećanje svoje proizvodnje, prodaje i usluga u inozemstvu (Contessi i Weinberger, 2009). FDI su poželjne kada je tehnologija multinacionalne tvrtke superiornija od domaće i omogućuje im da budu produktivnije i profitabilnije. Drugim riječima, izravna strana ulaganja pridonose većem tehnološkom razvoju i time, bržem gospodarskom razvoju (Melnik et al., 2014).



- **Ulaganje u istraživanje i razvoj**

Potrebne tehnološke promjene ne dolaze slučajno. One su rezultat svrhovite dugoročne ekonomske politike. Za tehnološke je iskorake potrebna odgovarajuća inicijativa pojedinaca i poduzeća o stvaranju novih proizvoda, usluga i proizvodnih tehnologija. No, značajna je i uloga javne uprave. Jačanje R&D (*research & development*) aktivnosti na vlastitom teritoriju ima specifičan značaj, jer zemlje koje ih usvajaju ostvaruju time i najveći dobitak. To valja imati na umu kada se donose odluke o podupiranju i pokretanju projekata i investicija u visoke tehnologije (Ćosić i Fabac, 2001).

Zajednička značajka većine tržišnih dobara zasnovanih na znanju jest visoka cijena samog početka njihova razvitka. Dakle, riječ je o visokim inicijalnim investicijama, nerijetko rizičnima, pri čemu na odgovarajućoj razini mora biti i bankarski sustav s potrebnim uvjetima kreditiranja. Visokotehnološki proizvodi poput farmaceutike, softvara, računalnog hardvera i telekomunikacijske opreme, gotovo uvijek imaju troškove razvitka i istraživanja veoma visoke u odnosu na troškove proizvodnje jedinice proizvoda. Sektori intenzivni znanjem (obrazovanje, komunikacije, informacije) rastu danas čak i brže od visokotehnološkog sektora. Zato se investicije u svijetu sve više usmjeravaju prema visokotehnološkim dobrima i uslugama, informacijskim i komunikacijskim tehnologijama (Ćosić i Fabac, 2001).

Zapadne se industrijalizirane zemlje danas natječu u privlačenju istraživačkih i razvojnih djelatnosti multinacionalnih korporacija.

Određeni podaci sugeriraju da strana ulaganja u istraživanje i razvoj općenito imaju trend praćenja proizvodnje upravo na stranim tržištima: što je više proizvodnje locirano u nekoj stranoj zemlji, to je vjerojatnije da će i djelatnosti istraživanja i razvitak biti tamo locirane. Primjeri tvrtki koje su decentralizirale svoje istraživačke aktivnosti, pa onda iskorištavaju strane centre ekspertize veoma su rijetki. Nažalost, većina međunarodnih korporacija čuva svoje strateške projekte i ključne tehnologije u svojim domaćim ekonomijama, a u inozemstvu izvode razvitak i dizajn radi prilagodbe lokalnom tržištu (Reger, 1998).

I manje i velike razvijene zapadne zemlje ulaganja u znanost i tehnologiju općenito tretiraju kao aktivnost koja će pridonijeti: rastu proizvodnosti industrije, stvaranju poslova s visokim nadoknadama, povećanju izvoza zasnovanog na tehnološkim prednostima.

- **Izvoz visoke tehnologije**

Izvoz djeluje pozitivno na rast gospodarstva, a teorijski je argument to da izvozna orijentacija povećava otvorenost ekonomije i uz izlaganje stranim tehnologijama i konkurenciji omogućuje brze stope tehnološkog napretka. U drugom smjeru tehnološki napredak isto tako omogućuje izvozna orijentaciju. Zemlje u razvoju koje su spretnije u usvajanju i primjeni naprednih tehnologija uživaju prednost na svjetskim tržištima na osnovi mogućnosti da svoje savršenije proizvode prodaju u stranim zemljama(Ćosić i Fabac, 2001).

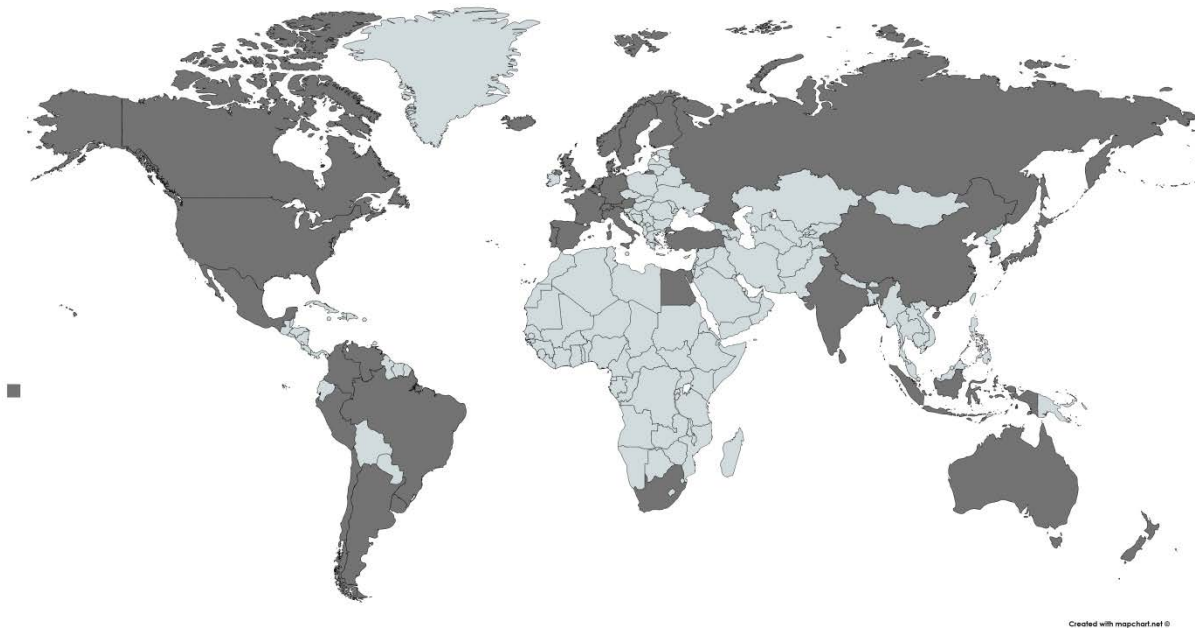
Svjetska trgovina dobrima danas postaje sve više tehnološki intenzivna. Od godine 1980. izvoz i uvoz roba visoke tehnologije rastao je brže nego razmjena u drugim sektorima proizvodne industrije. Trgovina robama visoke tehnologije iznosila je oko 10% razmjene ukupne svjetske robne razmjene godine 1980, a godine 1994. narasla je na 17%. Visoko tehnološki sektori uključuju zrakoplovstvo, računalnu i uredsku opremu, električne strojeve, farmaceutiku i znanstvenu opremu (Ćosić i Fabac, 2001).

Udio visokih tehnologija u ukupnoj izvoznoj proizvodnji razvijenih svjetskih zemalja u posljednjih tridesetak godina u pravilu raste.

### 3. EMPIRIJSKA ANALIZA ZNAČAJA LJUDSKOG KAPITALA I TEHNOLOŠKOG NAPRETKA ZA GOSPODARSKI RAZVOJ

#### 3.1. Podaci i metodologija

Nakon teorijskog iznošenja problematike rada, ispitat će se prethodne teorije te će se pokušati razjasniti uloga ljudskog kapitala i tehnološkog napretka u razvojnom putu odabranih zemalja tijekom razdoblja od 1999. do 2009. godine. Za dokazivanje postavljenih teorija odabrano je 37 zemalja i to su redom: Argentina, Australija, Austrija, Belgija, Brazil, Kanada, Čile, Kina, Kolumbija, Danska, Egipat, Finska, Francuska, Njemačka, Island, Indija, Indonezija, Italija, Japan, Južna Koreja, Meksiko, Nizozemska, Novi Zeland, Norveška, Peru, Portugal, Rusija, Južna Afrika, Španjolska, Šri Lanka, Švedska, Švicarska, Turska, Ujedinjeno Kraljevstvo, SAD, Urugvaj i Venezuela.



**Slika 1: Zemljopisni prikaz zemalja obuhvaćenih uzorkom istraživanja**

Izvor: izrada autora

Prilikom uspostavljanja baze podataka koja uključuje prostornu i vremensku komponentu korišteni su dostupni web izvori. Kao primarni izvor podataka koristila se internetska stranica Svjetske banke na kojoj je dostupan veliki broj baza podataka sa različitim indikatorima. Najpopularnija baza podataka je World Development Indicators (The World Bank, 2018) koja je sastavljena od službeno priznatih međunarodnih izvora.

U svrhu empirijske analize značaja ljudskog kapitala i tehnološkog napretka na gospodarski razvoj, koristit će se panel analiza. Prema Škrabić Perić (2012) panel analiza, kao ekonometrijska tehnika, je postala neizostavan dio empirijskog dijela znanstvenih istraživanja, doktorskih disertacija, a i magistarskih radova. Popularnost panel analize nije začuđujuća zbog toga što istovremeno uzima u obzir vremensku i prostornu komponentu.

U skladu s pregledom dosadašnjih istraživanja, u ovom dijelu rada na temelju Arellano-Bond (1991.) generalizirane metode momenata (engl. Generalized Method of Moments – GMM) procjenjuje se dinamički panel model s nezavisnim varijablama. Većina ekonomskih relacija je dinamičke prirode što znači da sadašnja vrijednost neke varijable ovisi o prethodnim vrijednostima te varijable (Škrabić Perić, 2012). Također, Arellano-Bondov procjenitelj prikladan je za analizu panela koji imaju mali broj razdoblja, a veliki broj jedinica promatranja, što je karakteristika skupa podataka u ovome istraživanju.

Budući da u konkretnom modelu za sve zemlje nisu dostupni podaci za sve godine od interesa, za procjenu odgovarajućih modela koristit će se nebalansirani panel model.

Zavisne varijable kojim će se mjeriti gospodarski razvoj su stopa rasta BDP-a (bruto domaći proizvod), ljudski kapital i tehnološki napredak. Ljudski kapital i tehnološki napredak smo mjerili javnom potrošnjom na obrazovanje (*edu\_expe*), jer od te varijable očekujemo najveći utjecaj na gospodarski razvoj.

Nezavisne varijable su gustoća naseljenosti po km<sup>2</sup> (*Population density, people per sq. km of land area*) kao ljudski kapital i javna potrošnja na obrazovanje kao % BDP-a (*Government expenditure on education, total % of GDP*), javna potrošnja na zdravstvo kao % BDP-a (*Current health expenditure, % of GDP*), neto priljev direktnih stranih investicija kao % BDP-a (*Foreign direct investment net inflows, % of GDP*), ulaganje u R&D kao % BDP-a (*Research and*

*development expenditure, % of GDP*) i izvoz visoke tehnologije kao % proizvedenog izvoza (*High-technology exports, % of manufactured exports*) kao fizički kapital.

U nastavku rada definirat će i teorijski obrazložiti ekonomski model na temelju kojeg će se provoditi daljnja analiza te će se dati tablični prikaz (tablica 1) imena varijabli te njihove skraćeniice koje su korištene prilikom analize.

**Tablica 1: Opis i prikaz varijabli**

<b>Varijable s pripadajućim oznakama korištenima u istraživanju –hrvatski</b>	<b>Varijable s pripadajućim oznakama korištenima u istraživanju –engleski</b>	<b>Oznake varijabli</b>
Gustoća naseljenosti po km <sup>2</sup>	Population density (people per sq. km of land area)	<b>pop_density</b>
Javna potrošnja na obrazovanje kao % BDP-a	Government expenditure on education, total (% of GDP)	<b>edu_expe</b>
Javna potrošnja na zdravstvo kao % BDP-a	Current health expenditure (% of GDP)	<b>health_expe</b>
Zaposlenost u tercijarnom sektoru kao % ukupne zaposlenosti	Employment in services (% of total employment)	<b>emp_serv</b>
Ulaganje u R&D kao % BDP-a	Research and development expenditure (% of GDP)	<b>rd_expe</b>
Neto priljev direktnih stranih investicija kao % BDP-a	Foreign direct investment, net inflows (% of GDP)	<b>fdinet_inflow</b>
Izvoz visoke tehnologije kao % proizvedenog izvoza	High-technology exports (% of manufactured exports)	<b>hightech_expo</b>
Godišnja stopa rasta BDP-a	GDP growth (annual %)	<b>gdp_growth</b>

Izvor: Izrada autora

### 3.2. Deskriptivna statistika

Empirijska analiza je započeta izračunom deskriptivne statistike čiji rezultati su prikazani u tablici 2. Za sve promatrane varijable su izračunati broj opažanja, aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalna i maksimalna vrijednost, tj.osnovne karakteristike varijabli.

**Tablica 2: Deskriptivna statistika uzoraka**

Varijable	Broj opažanja	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost
<b>edu_expe</b>	323	4.846771	1.349747	0.04746	8.44888
<b>pop_density</b>	406	123.0431	137.7779	2.463585	507.8047
<b>rd_expe</b>	332	1.549333	0.9743756	0.04746	3.91087
<b>health_expe</b>	370	7.359393	2.388534	2.005399	16.33782
<b>fdinet_inflow</b>	404	4.103488	6.714863	-3.811793	87.4426
<b>hightech_expo</b>	406	14.00492	9.584846	0.1901264	60.66346

Izvor: Izrada autora

Prema rezultatima deskriptivne statistike prosječni iznos državnog ulaganja u obrazovanje kao postotak BDP-a (edu\_exp) iznosi 4,85% s prosječnim odstupanjem od aritmetičke sredine, odnosno standardnom devijacijom koja iznosi 1,3 postotnih poena, 0,05% kao minimalna vrijednost te 8,45% kao maksimalna vrijednost. Prosječna gustoća naseljenosti po km<sup>2</sup> (pop\_density) iznosi 123,04% sa standardnom devijacijom koja iznosi 137,8 postotnih poena, uz očekivano veliki raspon vrijednosti varijable koji se kreće od 2,46% do 507,8%. Što se tiče ulaganja u R&D (rd\_expe) njegova aritmetička sredina iznosi 1,55% uz prosječno odstupanje od 0,97 postotnih poena, dok je minimalna vrijednost iznosila 0,05%, a maksimalna 3,91%. Nadalje, prosječno javno ulaganje u zdravstvo (health\_expe) iznosi 7,36% uz standardnu devijaciju od 2,39 postotnih poena, dok se raspon vrijednosti varijabli kretao od 2,01% do 16,34%. Prosječna vrijednosti i standardna devijacija neto priljeva stranih direktnih investicija kao postotka BDP-a (fdinet\_inflow) iznosi 4,1%, odnosno 6,71 postotnih poena. Minimalna iznosi -3,81%, a maksimalna vrijednost 87,44%. Prosječna razina izvoza visoke tehnologije kao postotka proizvedenog izvoza (hightech\_expo) iznosi 14,00% s prosječnim odstupanjem od 9,58 postotna poena uz raspon vrijednosti varijable od 0,19% do 60,66%.

### 3.3. Testiranje ekonomskog modela

Neposredno prije formiranja ekonometrijskog modela potrebno je ispitati međusobnu korelaciju između promatranih nezavisnih varijabli kako bi se ukazalo na mogući problem multikolinearnosti koji može uzrokovati poremećaj pri procjeni vrijednosti parametara, njihove značajnosti te smjera utjecaja na zavisnu varijablu. Prema dosadašnjim saznanjima primjereni test za otkrivanje multikolinearnosti u panel modelima ne postoji. Prema Baltagi et al. (2009, u Škrabić Perić 2012) u empirijskim radovima koji koriste panel modele za uočavanje problema multikolinearnosti koriste se koeficijenti korelacije između parova potencijalnih nezavisnih varijabli. U obzir se obično uzima vrijednost koeficijenta s deskriptivnog motrišta i to:  $r > 0.80$  radi se o jakoj pozitivnoj korelaciji,  $0.50 < r \leq 0.80$  radi se o srednje jakoj pozitivnoj korelaciji,  $0 < r \leq 0.5$  radi se o slaboj pozitivnoj korelaciji. Na isti način se zaključuje ako je korelacija negativna (Rozga, 2009). Varijable koje imaju visok Pearsonov koeficijent korelacije ne bi se trebalo zajedno uvrštavati u ekonometrijski model kako bi se izbjegao problem multikolinearnosti.

**Tablica 3: Korelacijska matrica između parova nezavisnih varijabli**

	<b>edu_expe</b>	<b>pop_density</b>	<b>rd_expe</b>	<b>health_expe</b>
<b>edu_expe</b>	1.0000			
<b>pop_density</b>	-0.1707	1.0000		
<b>rd_expe</b>	0.5177	0.2516	1.0000	
<b>health_expe</b>	0.5952	-0.0320	0.5202	1.0000

Izvor: Izrada autora

**Tablica 4: Korelacijska matrica između parova nezavisnih varijabli**

	<b>rd_expe</b>	<b>edu_expe</b>	<b>fdinet_inflow</b>	<b>hightech_expo</b>
<b>rd_expe</b>	1.0000			
<b>edu_expe</b>	0.5135	1.0000		
<b>fdinet_inflow</b>	0.0969	0.1457	1.0000	
<b>hightech_expo</b>	0.5897	0.2892	0.2318	1.0000

Izvor: Izrada autora

Prema rezultatima korelacijskih matrica, uočena je pozitivna srednje jaka korelacija izražena koeficijentom 0.5177 između ulaganja u R&D i javne potrošnje na obrazovanje. Također, uočena je pozitivna srednje jaka korelacija izražena koeficijentom 0.5952 između javne potrošnje na obrazovanje i javne potrošnje na zdravstvo. Pozitivna srednje jaka korelacija izražena koeficijentom 0.5202 je uočena i između ulaganja u R&D i javne potrošnje na zdravstvo. Isti problem javlja se i između ulaganja u R&D i izvoza visoke tehnologije uz koeficijent 0.5897. Sagledavajući preostale koeficijente korelacije između nezavisnih varijabli ne može se opaziti u nijednom slučaju takva razina korelacije koja bi mogla voditi problemu multikolinearnosti. Ozbiljan problem multikolinearnosti je prisutan ako je korelacija veća od 0,8.

Nakon korelacijske matrice prikazat će se rezultati dinamičke panel analize kojima će se potvrditi ili odbaciti postavljene teorije. Kao što je već navedeno za analizu je korišten Arellano Bondov procjenitelj u dva koraka. Rezultati dinamičke panel analize prikazani su u sljedećoj tablici:

**Tablica 5: Rezultati panel analize**

Varijabla	Model 1	Model 2
<b>lagedu_expe</b>	0.4894621*** (0,000)	0.3382591* (0,056)
<b>pop_density</b>	-0.0253609*** (0,002)	-0.0275562*** (0,002)
<b>rd_expe</b>	0.3140975* (0,066)	0.4166194** (0,028)
<b>health_expe</b>	0.3630006*** (0,000)	0.3585646*** (0,000)
<b>Konstanta</b>	2.629773*** (0,006)	3.536539** (0,015)
<b>broj opažanja</b>	188	188
<b>broj instrumenata</b>	49	13
<b>Sarganov test (p-vrijednost)</b>	0.0002	0.0000

Napomena: statistička značajnost \* $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\* $p < 0.01$   
vrijednosti u zagradama su p-vrijednosti

Izvor: Izrada autora



Značajnost i predznak procijenjenog parametra uz lagiranu vrijednost zavisne varijable s pomakom biti će potvrda opravdanosti izbora dinamičkog panel modela. Predloženi model u sebi sadržava tri varijable (uz četvrtu varijablu koja je lagirana vrijednost zavisne varijable), tako da ih je moguće sve uvrstiti u model istodobno. Nadalje, parametar uz varijablu s pomakom iznosi u oba modela od 0.489 do 0.338. Budući da je on statistički značajan (nalazi se u intervalu značajnosti od 95%) u modelu 1, izbor dinamičkog panel modela je opravdan.

Valjanost instrumenata koji su odabrani za procjenu modela testira se Sarganovim testom. Nulta hipoteza testa je da su odabrane instrumentalne varijable nekorelirane s rezidualima. Ako se nulta hipoteza ne odbacuje, svi uvjeti na momente su zadovoljeni i svi navedeni instrumenti su valjani. Ako se nulta hipoteza odbaci neki od instrumenata su korelirani s rezidualima, tj. u modelu postoji problem endogenosti (Arnerić i Škrabić, 2016). Oba modela zadovoljavaju dijagnostičke testove što je vidljivo iz p-vrijednosti Sarganovog testa.

U modelu 1 testna veličina je hi-kvadrat vrijednost 84.50634, dok je pripadajuća p-vrijednost 0,0002. U modelu 2 testna veličina je hi-kvadrat vrijednosti 46.71662, dok je pripadajuća p-vrijednost 0.0000. Navedene vrijednosti odgovaraju modelu te se prihvaća nulta hipoteza.

### **3.4. Analiza rezultata**

Kako je već naznačeno, iz dinamičkog panel modela se može uočiti da na javno ulaganje u obrazovanje (*edu\_expe*) statistički pozitivno, te sukladno očekivanjima, najznačajnije utječe vrijednost ulaganja u obrazovanje s vremenskim pomakom (*lagedu\_expe*).

Na temelju rezultata modela možemo primjetiti da samo gustoća naseljenosti (*pop\_density*) ima statistički negativan utjecaj na ulaganje u obrazovanje (pri razini signifikantnosti od 1%) u promatranim zemljama. Vrijednost koeficijenta gustoće naseljenosti je -0,025 što pokazuje da ako gustoća naseljenosti poraste za jedan postotni poen, državna potrošnja na obrazovanje će se smanjiti za 0,025 postotnih poena. Uočljivo je da je učinak nešto veći u modelu 2, gdje vrijednosti koeficijenta gustoće naseljenosti iznosi -0,028. Na temelju navedenog, možemo zaključiti kako je rezultat panel analize u suprotnosti s teorijom (Fujita et al., 1999) da se veća gustoća naseljenosti može povezati s većim intenzitetom gospodarskih aktivnosti.

Iako pozitivan, utjecaj ulaganja u R&D (*rd\_expe*) na javnu potrošnju na obrazovanje nije statistički značajan u modelu 1, gdje koeficijent iznosi 0.31 pri razini signifikantnosti od 5% u modelu 1. Dok u modelu 2 iznosi 0.42 i statistički je značajan. Dakle, ukoliko ulaganje u R&D poraste za jedan postotni poen, javna potrošnja na obrazovanje će se povećati za 0.42 postotna poena. Obzirom na navedeno, možemo potvrditi teoriju (Ćosić i Fabac, 2001) da je za tehnološki napredak važna dugoročna politika ulaganja u istraživanje i razvoj, što utječe na razvoj gospodarstva.

Koeficijent varijable javnog ulaganja u zdravstvo (*health\_expe*) iznosi 0.36 u 1. i 2. modelu pri signifikantnosti od 1% te predstavlja značajan statistički utjecaj na zavisnu varijablu. Time se potvrđuje istraživanje Bloom, Canning i Sevilla da dobro zdravstvo ima pozitivan i statistički značajan utjecaj na ukupni rezultat gospodarstva.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Svrha ovog rada bila je istražiti utjecaj ljudskog kapitala i tehnološkog napretka na gospodarski razvoj u svijetu, obzirom da je znanje kao ekonomski resurs postao bitan čimbenik gospodarskog rasta i razvoja. To je najbolje vidljivo u endogenoj teoriji rasta gdje je istaknut značaj obrazovanja, istraživanja, inovacija, tehnološkog napretka te ljudskog kapitala u ekonomskom rastu. Potvrđuje to i činjenica da danas govorimo o tzv. novoj ekonomiji u kojoj su tradicionalni resursi (zemlja, rad i kapital) zamijenjeni znanjem, visokom tehnologijom, razvijenom informacijsko-komunikacijskom infrastrukturom s informacijama i idejama kao temeljnim ekonomskim resursima. Za gotovo sve zemlje u razvoju, domaći tempo tehnološkog napretka se određuje uglavnom brzinom kojom su već postojeće tehnologije usvojene, prilagođene i uspješno primijenjene u zemlji, i to preko cijelog gospodarstva, ne samo u glavnim gradovima. Zato je važno detektirati determinante ljudskog kapitala i tehnološkog napretka kako bi politika pojedine države išla u pravom smjeru razvoja.

Kao važnim odrednicama ljudskog kapitala u radu su istaknuti veličina zemlje koju smo mjerili gustoćom naseljenosti, javna potrošnja na obrazovanje, kulturalna raznolikost i tolerancija, urbani sadržaji i blizina institucijama visokog obrazovanja. Dok su kao determinante

tehnološkog napretka istakute strane direktne investicije, ulaganje u istraživanje i razvoj i izvoz visoke tehnologije.

Istraživanje je provedeno na 37 zemalja u razdoblju od 1999. godine do 2009. godine putem dinamičkog modela panel analize. Empirijskom analizom smo došli do zaključka o značajnosti pozitivnog utjecaja državne potrošnje na obrazovanje, ulaganja u R&D te državne potrošnje na zdravstvo na gospodarski razvoj promatranih zemalja. Od varijabli uključenih u analizu samo se gustoća naseljenosti pokazala kao negativan utjecaj na gospodarski razvoj, što se kosi s prethodno navedenim teorijama Fujita, Glaeser, Bjerke i Acemoglu.

## LITERATURA:

1. Abel, J. R., Deitz, R. (2011). Do Colleges and Universities Increase Their Region's Human capital? *Federal Reserve Bank of New York Staff Report no. 401.*, New York
2. Acemoglu, D. (1996): A microfoundation for social increasing returns in human capital accumulation. *The Quarterly Journal of Economics* , str. 779-804, raspoloživo na: <https://economics.mit.edu/files/3803>
3. Arnerić, J., Škrabić Perić, B. (2016): Nastavni materijali za kolegij: Analiza vremenskih nizova i panel podataka, Sveučilište u Splitu, Split
4. Attanasio, O. (2014): The determinants of human capital formation during the early years of life: Theory, measurement and policies u: *Journal of the European Economic Association*, Meetings of the European Economic Association, Krueger, Toulouse, str. 949–997.
5. Bjerke, L. (2012): Knowledge flows across space and firms. *JIBS Dissertation series*.
6. Blakenau, W., Simpson, N., Tomljanovich, M. (2007): Public Education Expenditures, Taxation, and Growth: Linking data to Theory, *American Economic Review*, Vol 97 No.2
7. Bleakley, H. (2010). Health, Human Capital, and Development. *Annual Review of Economics* Vol. 2, str. 283-310.

8. Bloom, D., i Canning, D. (2003): Health as human capital and its impact on economic performance. *The Geneva Papers on Risk and Insurance* , str. 304–315.
9. Bogdanović, M. (2008): Prilog teoriji ljudskoga kapitala: koja svojstva radne snage treba smatrati bitnim sastavnicama ljudskoga kapitala? *Ekonomija* , str. 45-82.
10. Contessi, S., i Weinberger, A. (2009): Foreign direct investment, productivity, and country growth: An overview. *Federal Reserve Bank of St. Louis* , str. 61-78.
11. Ćosić, K., i Fabac, R. (2001): Gospodarski rast, tehnološki razvitak i suvremeno obrazovanje. *Ekonomski pregled* , str. 516-544.
12. Dubravčić, D. (2007.): O ljudskom kapitalu - kritičke bilješke. *Privredna kretanja i ekonomska politika* , str. 28-49.
13. Florida, R., Gates, G. (2001). Technology and Tolerance - The Importance of Diversity to High-Technology Growth. *Urban Institute*.
14. Florida, R., Mellander, C., Stolarick, K. (2007): Inside the Black Box of Regional Development - human capital, the creative class and tolerance. Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation 88, Royal Institute of Technology, CESIS - Centre of Excellence for Science and Innovation Studies
15. Fredotović, M. (2018): Rast i razvitak u povijesti ekonomske misli, raspoloživo na: [https://moodle.efst.hr/moodle2017/pluginfile.php/59675/mod\\_resource/content/1/10119\\_p1-p32.pdf](https://moodle.efst.hr/moodle2017/pluginfile.php/59675/mod_resource/content/1/10119_p1-p32.pdf)
16. Fujita, M., Krugman, P., i Venables, A. (1999): *The spatial economy*. The MIT Press.
17. Glaeser, E. (1999): Learning in cities. *Journal of Urban Economics* , str. 254-277.
18. Glaeser, E., i Gottlieb, J. (2009): The wealth of cities: Agglomeration economies and spatial equilibrium in the United States. *Journal of economic literature* , str. 983-1028.
19. Guloglu, B., Baris, T., i Ercan, S. (2012): Economic determinants of technological progress in G7 countries: A re-examination. *Economics letters* , str. 604-608.

20. Hanushek, E. i Woßmann, L. (2010): How much do educational outcomes matter in OECD countries?, *National Bureau of Economic Research*
21. Kolaković, M. (2003): Teorija intelektualnog kapitala, *Ekonomski pregled*, 54 (11-12) str. 925-944.
22. Melnyk, L., Kubatko, O., i Pysarenko, S. (2014): The impact of foreign direct investment on economic growth: case of post communism transition economies. *Problems and Perspectives in Management* , str. 17-24.
23. Mincer, J. (1958): Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of political economy* , str. 281-302.
24. Noland, M. (2005): Popular Attitudes, Globalization and Risk. *International Finance*. 8(2), str. 199-229.
25. OECD. (2017): The value of people. In OECD, *Human capital*, str. 22-37.
26. Qian, H., Acs, Z., i Stough, R. (2012): Regional systems of entrepreneurship: the nexus of human capital, knowledge and new firm formation. *Journal of economic geography* , str. 1-29.
27. Quigley, J. (1998): Urban diversity and economic growth. *Journal of economic perspectives* , str. 127–138.
28. Reger, G. (1998): Changes in the R&D strategies of transnational firms: Challenges for national technology and innovation policy. *STI Review* , str. 242-276, raspoloživo na:  
[https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/sti\\_rev-v1998-1-en.pdf?expires=1535394668&id=id&accname=guest&checksum=6C77AD5C52CB55157885D52BF97E929F](https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/sti_rev-v1998-1-en.pdf?expires=1535394668&id=id&accname=guest&checksum=6C77AD5C52CB55157885D52BF97E929F)
29. Rozga, A.(2009): Statistika za ekonomiste, Ekonomski fakultet Split, Split, str. 182.
30. Schultz, T. (1961): Investment in human capital. *The American economic review* , str. 1-17.

31. Šimko, J., Tuicu, L. (2015): Determinants of Human Capital: A study on Swedish municipalities, diplomski rad Sveučilišta Jonkoping
32. Škrabić Perić, B., Arnerić, J. (2014): Moj EFST: Ekonomski fakultet Split, raspoloživo na: [www.efst.unist.hr](http://www.efst.unist.hr).
33. Škrabić Perić, B. (2012): Utjecaj stranog vlasništva banke na njezin kreditni rizik u zemljama srednje i istočne Europe: dinamički panel modeli, Doktorska disertacija, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, str. 95.
34. Šošić, V. (2003): Premija za obrazovanje i ulaganje u ljudski kapital u Hrvatskoj, *Financijska teorija i praksa* 27 (4) str. 439-455.
35. Temple, J. (2000): Growth Effects of Education and Social Capital in OECD Countries, *OECD Economics Department Working Paper*, No. 263.
36. The World Bank. (2008): *Global economic prospects: Technology diffusion in the developing world*. Washington: The World Bank.
37. van Leeuwen, B. (2007): Human Capital and Economic Growth in India, Indonesia, and Japan: A Quantitative Analysis, 1890-2000, doktorska disertacija Sveučilište Utrecht
38. Victora, C. G., Adair, L., Fall, C., Hallal, P. C., Martorell, R., Richter, L., and Sachdev, H. S. (2008): Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet*, str. 340-357, raspoloživo na: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2807%2961692-4>
39. Yu, N., Tu, Y., i Tan, X. (2011): *Technology Spillovers from FDI: The Case of ASEAN*

## **PRILOZI:**

1. Slika 1: Zemljopisni prikaz zemalja obuhvaćenih uzorkom istraživanja.....	18
2. Tablica 1: Opis i prikaz varijabli.....	20
3. Tablica 2: Deskriptivna statistika uzoraka.....	21
4. Tablica 3: Korelacijska matrica između parova nezavisnih varijabli.....	22
5. Tablica 4: Korelacijska matrica između parova nezavisnih varijabli.....	22
6. Tablica 5: Rezultati panel analize.....	23

## **SAŽETAK**

U postojećem globalnom svijetu prisutne su velike razlike po pitanju gospodarskog rasta i razvoja, a u čemu ljudski kapital i tehnološki napredak imaju značajnu, a nedovoljno istraženu ulogu. Nakon teorijskih prikaza relevantnih istraživanja vezanih uz ljudski kapital i tehnološki napredak, rad se nastavlja formiranjem ekonometrijskih modela te procjenom istih primjenom dinamičkog modela panel analize. Pretpostavka je bila da će navedene determinante ljudskog kapitala i tehnološkog napretka imati pozitivan utjecan na gospodarski razvoj promatranih zemalja. Rezultati analize, unutar uzorka od 37 zemalja svijeta u razdoblju od 1999. do 2009. godine, dokazuju prethodno navedenu pretpostavku kako ljudski kapital i tehnološki napredak imaju značajnu ulogu u gospodarskom razvoju. Izuzetak je veličina zemlje mjerena gustoćom naseljenosti.

Ključne riječi: ljudski kapital, tehnološki napredak, panel analiza

## **SUMMARY**

In the present global world, there are great differences in economic growth and development, where human capital and technological progress have a significant and insufficiently researched role. After the theoretical background of relevant human capital and technological progress literature, this research continues by forming econometric models and evaluating them using dynamic panel analysis model. The assumption was that the stated determinants of human capital and technological progress would have a positive impact on the economic development of the observed countries. The results of the analysis for the sample of 37 countries in the period from 1999 to 2009, prove the above-mentioned assumption that human capital and technological progress play a significant role in economic development. The exception is the size of the country measured by population density.

Key words: human capital, technological progress, panel analysis