



IEA

KOMPAS

KRATKI PRISPEVKI O IZOBRAŽEVANJU

Researching education, improving learning

ŠTEVILKA 12 JANUAR 2021



Računalniško mišljenje, socialno-ekonomske vrzeli in priporočila za politiko

POVZETEK

Številne raziskave so pokazale, da imajo posamezniki iz manj privilegiranih okolij slabše možnosti na trgu dela, deloma tudi zato, ker je za njih značilna nizka raven znanj in spretnosti, vključno z digitalnimi. Vendar pa se večina teh raziskav osredotoča na kazalnike splošnih digitalnih kompetenc namesto na specifične spretnosti na področju informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT), ki so še posebej pomembne za zaposljivost. Ena od takšnih spretnosti je računalniško mišljenje (RM), ki je povezano s sposobnostjo reševanja problemov v digitalnem okolju in pogosto velja za pomembno zahtevo za visokokakovostna delovna mesta. V tem kratkem prispevku uporabljamo podatke Mednarodne raziskave o računalniški in informacijski pismenosti (ICILS) iz leta 2018 (Organizacija IEA) z namenom primerjave socialno-ekonomskih vrzeli v računalniški in informacijski pismenosti (RIP) z odgovarjajočimi razlikami v RM. Rezultati dosledno kažejo, da imajo učenci iz manj privilegiranih okolij nižje ravni spretnosti kot tisti iz bolj privilegiranih okolij na obeh področjih, zlasti pa na področju RM.

IZVLEČKI

- Naši rezultati kažejo, da je pristranskost na trgu dela, povezana z nižjimi ravni IKT-spretnosti pri posameznikih z nižjim socialno-ekonomskim statusom, morda večja, kot se je mislilo doslej. Izobraževalne politike bi morale poskušati zmanjšati vpliv socialno-ekonomskega ozadja na kompetence učencev, pri čemer bi morale nasloviti vse relevantne razsežnosti socialno-ekonomskega digitalnega razkoraka in več pozornosti nameniti RM.
- Naši rezultati poudarjajo pomembnost zbiranja dokazov o različnih dimenzijah IKT-spretnosti, namesto da bi se osredotočali samo na splošen kazalnik digitalnih spretnosti. Čeprav tudi preprosta in rutinska delovna mesta zahtevajo določeno stopnjo IKT-spretnosti, bo v prihodnosti vse več poklicev temeljilo na naprednih sposobnostih reševanja problemov.

Mednarodna zveza za evalvacijo izobraževalnih dosežkov (IEA), Amsterdam.

Spletna stran: www.iea.nl

Sledite nam:



@iea_education



IEAResearchInEducation



IEA

UVOD

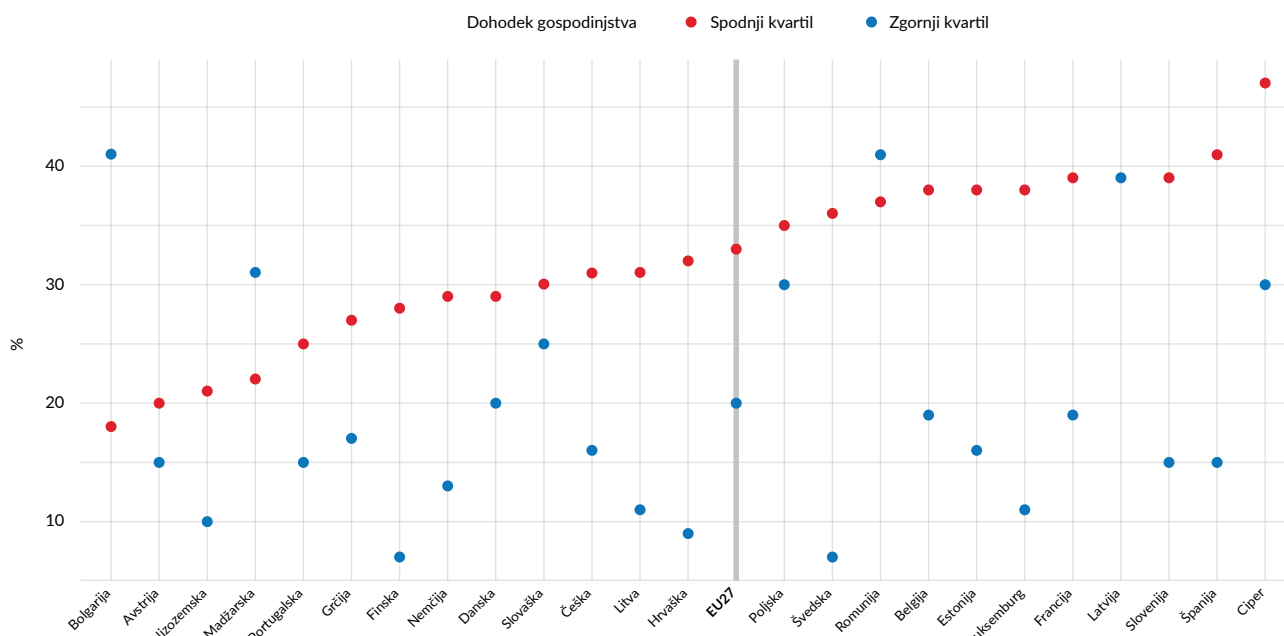
Razmerje med digitalnimi spretnostmi¹ in rezultati na trgu dela (npr. vrsta in kakovost zaposlitve, višina plače) je bilo obsežno raziskano. Pojavljajoči se konsenz je, da je višja raven spretnosti na področju informacijske in komunikacijske tehnologije (IKT) praviloma pozitivno povezana z ugodnejšim položajem na trgu dela (glej npr. Machin in Van Reenen, 1998; Fairlie, 2006; DiMaggio in Bonikowski, 2008; Acemoglu in Autor, 2011; Atasoy idr., 2013; OECD, 2013; Peng, 2017). To pomeni, da lahko digitalna pismenost delavcem pomaga, da so produktivnejši, zaslužijo višje plače, najdejo zaposlitev po obdobju brezposelnosti ali ustanovijo lastno podjetje². Morda najpomembneje je, da medtem ko »osnovne« digitalne spretnosti povečujejo zaposljivost, napredne IKT-spretnosti vodijo do višjih plač (npr. Atasoy idr., 2013).

Na podlagi teh spoznanj se porajajo skrbi glede obsega in posledic digitalnega razkoraka, še posebej, če se vzorci neenakosti na področju IKT začnejo kazati že v zgodnjem otroštvu. Prvič, učenci iz bolj privilegiranih

okolij so običajno bolj izpostavljeni digitalnim tehnologijam in orodjem, tako v šoli kot doma, v primerjavi z učenci iz manj privilegiranih okolij. Drugič, zaradi tega je pri posameznikih iz okolij z nižjim socialno-ekonomskim statusom večja verjetnost, da bodo na koncu dosegli nižjo raven digitalnih kompetenc. Tretjič, glede na to, da so digitalne spretnosti temeljna prednost v sodobnem na znanju temelječem gospodarstvu – določena stopnja usposobljenosti na področju IKT se zahteva celo pri nizko- ali polkvalificiranih poklicih –, so ti posamezniki izpostavljeni večjemu tveganju, da jim bodo najboljša delovna mesta nedostopna in bodo morda ujeti v hitro izginjajoča »rutinska delovna mesta« (če jih sploh lahko dobijo).

Nedavni podatki iz Indeksa digitalne ekonomije in družbe (DESI) (Evropska komisija, 2020) (glej sliko 1) potrjujejo, da je v večini evropskih držav nizek socialno-ekonomski status povezan z nizko ravno digitalnih spretnosti.³

Slika 1: Delež posameznikov z nizkimi digitalnimi spretnostmi glede na dohodkovni kvartil



Vir: Podatki izhajajo iz raziskave Eurostata o uporabi IKT v gospodinjstvih in pri posameznikih (Eurostat, 2020).

Opomba: Pri Latviji se delež posameznikov z nizkimi digitalnimi spretnostmi v zgornjem dohodkovnem kvartilu (modra pika) ujema z vrednostjo v spodnjem kvartilu (rdeča pika).

1. V tem prispevku se izraza »spretnosti« in »kompetence« uporabljata izmenično.
2. Poudariti je treba, da so kazalniki digitalnih spretnosti, uporabljeni v navedenih raziskavah, precej raznoliki in segajo od dostopa do osebnega računalnika doma do vzorcev uporabe interneta ali posebnih meril sposobnosti reševanja problemov z računalnikom. Prav tako je treba upoštevati, da so raziskave v veliki meri opazovalne narave in kot takšne ne določajo nujno vzročne povezave med določeno ravno digitalnih spretnosti in položajem na trgu dela.
3. Nizka raven spretnosti, prikazana na sliki 1, se nanaša na sestavljeno merilo digitalnih spretnosti, ki izhaja iz kazalnikov usposobljenosti na štirih glavnih področjih: (a) informacije, (b) komunikacija, (c) ustvarjalne vsebine in (d) reševanje problemov. Osnovni podatki izhajajo iz Eurostatove raziskave o uporabi IKT v gospodinjstvih in s strani posameznikov (Eurostat, 2020). Za vsako od glavnih področij udeleženci raziskave odgovarjajo na vprašanja o računalniških in internetnih dejavnostih, izvedenih v treh mesecih pred raziskavo; za vsako področje je izbranih od štiri do sedem dejavnosti. Cilja sta razlikovanje med uporabniki računalnikov in interneta, ki imajo »osnovne« spretnosti, ter tistimi, ki jih nimajo, in ne natančno merjenje usposobljenosti posameznikov na teh področjih. Oseba je v skupino z nizko ravno digitalnih spretnosti razvrščena, če poroča, da ni izvedla nobene od navedenih dejavnosti na treh od štirih glavnih področjih; če oseba ni izvedla nobene dejavnosti na vseh področjih, je razvrščena v skupino brez digitalnih spretnosti. Nadaljnje podrobnosti o tem, kako je izračunan kazalnik digitalnih spretnosti, najdete v metodološkem razdelku Indeksa digitalne ekonomije in družbe (DESI) (Evropska komisija, 2020). Upoštevajte tudi, da so štiri zgoraj navedena področja, skupaj z varnostjo, ključne kompetence v JRC-jevem Okviru digitalnih kompetenc za državljane (DIGCOMP) (Carretero idr., 2017).

Pri obravnavanju pomembnosti digitalnih spretnosti na trgu dela je običajen pristop, da se digitalne kompetence obravnavajo kot vseobsegajoč koncept. Vendar pa naraščanje literature o rutinizaciji in polarizaciji delovnih mest kaže, da je vse pomembneje ločiti abstraktne/kognitivne spretnosti od rutinskih (in ročnih) spretnosti. Donosi na trgu dela so pri abstraktnih in kognitivnih spretnostih zelo visoki, medtem ko je povpraševanje po rutinskih spretnostih vse manjše (Autor in Dorn 2013; Goos idr., 2014; Spitz-Oener, 2006). Ta premislek poudarja pomembnost razlikovanja med splošnimi digitalnimi kompetencami na eni strani in računalniškim mišljenjem (RM) na drugi. Prvo se nanaša na sposobnost uporabe računalnika za iskanje, pridobivanje in obdelavo informacij, ustvarjanje vsebin in komuniciranje z drugimi⁴ (Fraillon idr., 2020, poglavje 2). RM pa se nanaša na sposobnost prepoznavanja, preizkušanja in izvajanja možnih algoritemskih rešitev za obravnavani problem ter za analogne probleme, ki se lahko pojavijo v novem kontekstu ali situaciji⁵ (Fraillon idr., 2020, poglavje 3). RM je dosledno priznано kot ena najpomembnejših kompetenc, ki jih posamezniki potrebujejo, da se bodo lahko soočili s prihodnjimi spremembami na trgu dela (Czaja in Urbaniec, 2019; Rakowska in Cichorzewska, 2016; Slavinskis idr., 2015).

PODATKI IN GLAVNI REZULTATI

Namen tega prispevka je preučiti, kako se socialno-ekonomska vrzel pri splošnih digitalnih kompetencah razlikuje od primerljive vrzeli pri RM. V ta namen so uporabljeni podatki Mednarodne zveze za evalviranje izobraževalnih dosežkov (IEA) iz nedavno objavljenega cikla Mednarodne raziskave računalniške in informacijske pismenosti (ICILS)⁶ iz leta 2018. ICILS 2018 testira učence osmega razreda iz različnih držav na dveh področjih – (a) računalniška in informacijska pismenost (RIP) in (b) RM⁷ –, pri čemer uporablja pristop, osnovan na nalogah. To pomeni, da poleg niza samoocenjevalnih vprašanj, kjer učenci odgovarjajo o tem, kako pogosto uporabljajo IKT in za katere namene, ICILS meri digitalno pismenost udeležencev z nizom nalog, ki od učencev zahtevajo, da uporabijo svoje dejanske spretnosti. Nato so učencem dodeljene številčne ocene, ki odražajo njihovo raven usposobljenosti.

V skladu z relevantnimi raziskavami je visok socialno-ekonomski status merjen z uporabo dveh različnih posrednih kazalnikov: (a) ali ima vsaj eden od staršev visokošolsko izobrazbo in (b) ali je vsaj eden od staršev zaposlen v strokovnem ali specialističnem poklicu (tj. enomestni poklici ISCO-08 1, 2 in 3⁸).

Slika 2 prikazuje socialno-ekonomske vrzeli v dosežkih pri preizkusu RIP in RM za več držav. Na tej sliki pike ustrezajo razlikam v povprečnih dosežkih med skupino z visokim statusom (to so učenci, katerih starši imajo visokošolsko izobrazbo, ali učenci, katerih starši opravljajo strokovno ali specialistično delo) in skupino z nizkim statusom (to so učenci, katerih starši nimajo visokošolske izobrazbe, ali učenci, katerih starši ne opravljajo strokovnega ali specialističnega dela). Višje kot so pike, večja je socialno-ekonomska vrzel v dosežkih pri preizkusu. Rdeče pike ustrezajo razlikam na preizkusu RIP, medtem ko se modre pike nanašajo na vrzeli na preizkusu RM. Omeniti je treba tudi, da je bil RM izbirna komponenta raziskave ICILS 2018, ki jo je izvedlo devet od 14 sodelujočih držav oz. izobraževalnih sistemov.

Na splošno se velikost obeh vrzeli močno razlikuje med državami in med obema kazalnikoma družinskega ozadja. Npr., vrzel v dosežkih pri preizkusu RIP na podlagi izobrazbe staršev je na Finskem enaka 30 točkam, v Republiki Koreji (v nadaljevanju zaradi lažjega branja Koreja) ali Luksemburgu pa skoraj 60 točk⁹. Podobno je pripadajoča vrzel v dosežkih RM manjša od 40 točk na Danskem in Finskem, v Luksemburgu in Združenih državah pa presega 60 točk. Poleg tega se glede na poklic staršev vrzeli v dosežkih RIP gibljejo od 20 točk v Koreji do več kot 50 točk v Luksemburgu. Podobno se razlike v testnih dosežkih RM gibljejo od nekaj več kot 20 točk v Koreji do več kot 60 točk v Luksemburgu.

4. Glede na okvir DIGCOMP je to blizu kompetenčnim področjem 1, 2 in 3.

5. To je blizu kompetenčnemu področju 5 v okviru DIGCOMP.

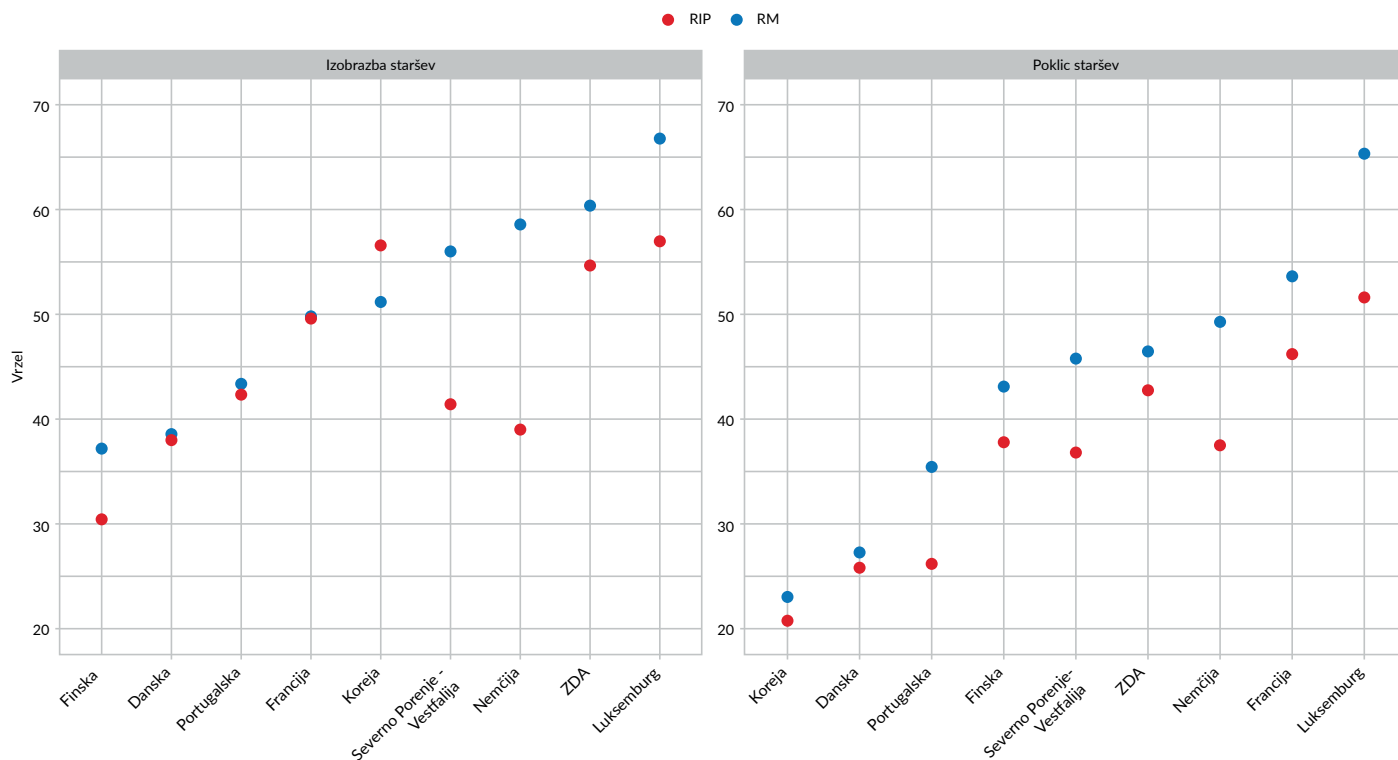
6. ICILS je mednarodna primerjalna raziskava, namenjena učencem 8. razreda (ali v nekaterih državah 9. razreda), katere cilj je merjenje njihovih spretnosti na področju IKT.

7. To je prvič, da so bili učenci, ki so sodelovali v raziskavi ICILS, testirani na področju RM.

8. ISCO = Mednarodna standardna klasifikacija poklicev; glej <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/>

9. Tako preizkus RIP kot RM sta bila skalirana tako, da je bilo povprečje 500 točk, standardni odklon pa 100 točk. Tako razlika 50 točk pri določenem preizkusu ustreza razliki polovice standardnega odklona. Upoštevajte pa, da individualnih dosežkov na teh preizkusih ni mogoče neposredno primerjati, saj so bili dosežki prilagojeni glede na različne populacije. To pomeni, da učenec dosežek na preizkusu RM odraža njegov položaj glede na povprečje devetih držav (enakovredno uteženih), ki so sodelovale pri testu leta 2018. Podobno dosežek učenca pri preizkusu RIP odraža njegov položaj glede na povprečje vseh držav (enakovredno uteženih), ki so sodelovale pri preizkusu RIP. Ker so osnovne populacije različne, individualnih dosežkov na posameznih preizkusih ni mogoče neposredno primerjati med seboj.

Slika 2: Socialno-ekonomske vrzeli v dosežkih RIP in RM



Na sliki 2 sta jasno razvidni dve glavni ugotovitvi. Prvič, ne glede na to, kateri kazalnik socialno-ekonomskega statusa je uporabljen, in v skladu s pričakovanji učenci iz bolj privilegiranih okolij dosegajo boljše rezultate tako na preizkusu RIP kot RM v primerjavi s svojimi vrstniki iz manj privilegiranih okolij (to pomeni, da so vrzeli v dosežkih, kot jih prikazujejo pike na sliki 2, v vseh državah statistično značilno večje od 0).

Drugič, ponovno, ne glede na uporabljeni posredni kazalnik socialno-ekonomskega statusa, je vrzel v dosežkih pri preizkusu RM običajno večja kot pri dosežkih pri preizkusu RIP (izjemi sta Koreja in v manjši meri Francija), čeprav je ta vzorec izrazitejši, če upoštevamo poklic staršev.

Glede na ugotovljene dosledne razlike v socialno-ekonomskih vrzelih med dosežki RM in RIP je treba v naslednjem koraku preveriti, ali so te razlike tudi statistično značilne. V ta namen smo združili vse podatke iz držav, ki so sodelovale pri obeh preizkusih, RIP in RM, ter rezultate preizkusov RIP in RM regresirali na naše mere

socialno-ekonomskega statusa (ločeno glede na izobrazbo staršev in poklic staršev), pri čemer smo v specifikacijo našega modela vključili fiksne učinke države. Naše zanimanje je osredotočeno na ocenjen koeficient za kazalnik socialno-ekonomskega statusa. Ta ustreza razliki v dosežkih med skupinama z visokim in nizkim socialnim statusom, brez upoštevanja časovno nespremenljivih značilnosti, značilnih za posamezno državo. Rezultati kažejo, da je razlika na splošno večja pri RM kot pri RIP. Natančneje, ocenjena vrzel v rezultatih med skupinama otrok, katerih starši imajo visoko na pram nizko izobrazbo, znaša 45 točk pri preverjanju RIP in 52 točk pri RM. Te razlike so statistično značilne na običajnih ravneh. Podobno je ocenjena vrzel v rezultatih med skupinama z visokim in nizkim poklicnim statusom 40 točk pri RIP in 45 točk pri RM. Ponovno so te razlike, čeprav ne velike v absolutnem smislu, statistično značilne.



ZAKLJUČEK

Naša analiza, ki temelji na podatkih ICILS 2018, je pokazala, da se ravni spretnosti IKT med učenci (praviloma) osmih razredov glede na njihovo družinsko okolje že pomembno razlikujejo. Poleg tega je pri ločenem pregledu dosežkov RM in RIP socialno-ekonomska vrzel pri dosežkih RM dosledno večja kot zadevna vrzel pri dosežkih RIP. To ima dve glavni posledici.

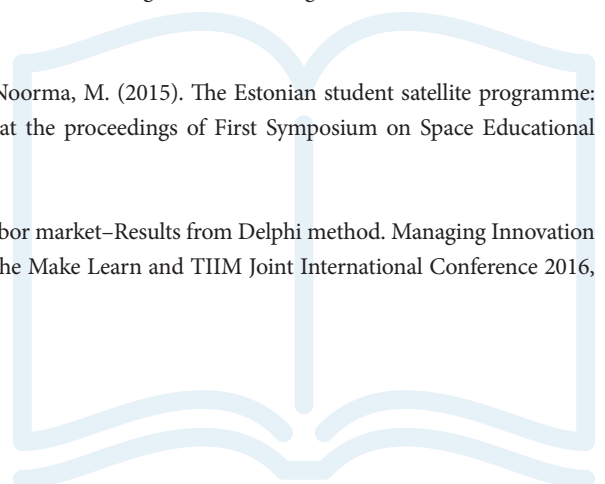
Prvič, naši rezultati poudarjajo pomembnost zbiranja dokazov o različnih dimenzijah kompetenc IKT, namesto da se osredotočamo le na splošni kazalnik digitalnih spretnosti. Čeprav tudi preprosta in rutinska dela zahtevajo, da posamezniki na določeni ravni uporabljajo IKT, bo v prihodnosti vse več poklicev temeljilo na naprednih sposobnostih reševanja problemov. Pričakuje se, da bodo te kompetence povezane z boljšimi delovnimi mesti, višjo produktivnostjo in celokupno boljšimi rezultati na trgu dela. Kot smo že omenili, so višje ravni računalniške usposobljenosti povezane z večjo verjetnostjo zaposlitve (v primerjavi s posamezniki z osnovnimi IKT-spretnostmi) (npr. Atasoy idr., 2013; OECD, 2013) in višjimi plačami (prav tako v primerjavi s posamezniki z osnovnimi IKT-spretnostmi) (DiMaggio in Bonikowski, 2008; Atasoy idr., 2013). Drugič, če ne bi upoštevali naprednih digitalnih zmožnosti reševanja problemov (tj. RM), bi podcenili obseg, v katerem so posamezniki iz manj ugodnih socialno-ekonomskih okolij najverjetneje prikrajšani na trgu dela zaradi pomanjkanja IKT-spretnosti.

Naši rezultati kažejo, da bodo imeli učenci z nižjim socialno-ekonomskim statusom v prihodnosti verjetno neenake priložnosti na trgu dela, saj so slabše opremljeni z »vrhunskimi« spretnostmi, za katere se pričakuje, da bodo zelo iskane. To lahko potencialno privede do večje družbene neenakosti, polarizacije dohodkov in delovnih mest, manjše družbene mobilnosti ter višjih stopenj revščine.

Glede na pričujoče navedbe se zavzemamo, da bi morale politike obravnavati vse pomembne razsežnosti socialno-ekonomskega digitalnega razkoraka. Čeprav je pomembno zagotoviti, da imajo vsi učenci osnovna »orodja« IKT (npr. osebni računalnik/prenosnik/tablični računalnik, internetno povezavo) in splošne sposobnosti iskanja informacij/komuniciranja/interakcije, to ni dovolj. Trg dela bo zahteval vse več delavcev s kognitivnimi sposobnostmi, ki jim omogočajo razvijanje domiselnih rešitev zapletenih problemov, pogosto z uporabo digitalnih tehnologij (vključno z umetno inteligenco). Takšne kognitivne sposobnosti, ki se običajno označujejo z izrazom »računalniško mišljenje«, vključujejo niz »trdih ključnih« kompetenc, ki poleg ustvarjalnosti vključujejo logiko, matematiko, bralno zmožnost in kritično mišljenje. Šole prihodnosti – in tudi sedanosti – morajo biti sposobne zagotavljati visokokakovostno izobraževanje na vseh teh področjih in za vse učence, ne glede na njihovo socialno-ekonomsko ozadje.

LITERATURA

- Acemoglu, D., & Autor D.H. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. In O. Ashenfelter, & D.E. Card (Eds.), *Handbook of Labor Economics*, Vol. 4B (str. 1043–1171). Amsterdam, the Netherlands: Elsevier.
- Atasoy, H., Banker, R.D., & Pavlou, P.A. (2013). Information technology skills and labor market outcomes for workers. NET Institute Working Paper No. 11-24. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1958038>
- Autor, D.H., & Dorn, D. (2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market. *American Economic Review*, 103(5), 1553–1597.
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1. The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union. [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
- Czaja, I., & Urbaniec, M. (2019). Digital exclusion in the labour market in European countries: causes and consequences. *European Journal of Sustainable Development*, 8(5), 324–366.
- Di Maggio, P., & Bonikowski, B. (2008). Make money surfing the web? The impact of Internet use on the earnings of US workers. *American Sociological Review*, 73(2), 227–250.
- European Commission/Evropska komisija (2020). The Digital Economy and Society Index (DESI). Brussels, Belgium: Author. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>
- Eurostat. (2020). ICT usage in households and by individuals. G4: Innovation and digitalisation. Luxembourg: Eurostat, the statistical office of the European Union. https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/isoc_i_esms.htm
- Fairlie, R.W. (2006). The personal computer and entrepreneurship. *Management Science*, 52(2), 187–203.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Duckworth, D. (2020). Preparing for life in a digital world. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 international report. Cham, Switzerland: Springer.
- Goos, M., Manning A., & Salomons, A. (2014). Explaining job polarisation in Europe: Routine-biased technological change and offshoring. *The American Economic Review*, 104(8), 2509–2526.
- Machin, S., & Van Reenen, J. (1998). Technology and changes in skill structure: Evidence from seven OECD countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 113(4), 1215–1244.
- Peng, G. (2017). Do computer skills affect worker employment? An empirical study from CPS surveys. *Computers in Human Behavior*, 74, 26–34.
- OECD. (2013). *OECD skills outlook 2013: First results from the survey of adult skills*. Paris, France: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264204256-en>.
- Spitz-Oener, A. (2006). Technical change, job tasks, and rising educational demands: looking outside the wage structure. *Journal of Labor Economics*, 24(2), 235–270.
- Slavinskis, A., Reinkubjas, K., Kahn, K., Ehrpais, H., Kalnina, K., Kulu, E., & Noorma, M. (2015). The Estonian student satellite programme: Providing skills for the modern engineering labour market. Paper presented at the proceedings of First Symposium on Space Educational Activities, Padova, Italy, 2015.
- Rakowska, A., & Cichorzewska M. (2016). Competences needed on the future labor market—Results from Delphi method. *Managing Innovation and Diversity in Knowledge Society Through Turbulent Time: Proceedings of the Make Learn and TIIM Joint International Conference 2016*, ToKnowPress. Hill CW, Jones GR (str. 869–872).



O AVTORJIH

DR. ZBIGNIEW KARPIŃSKI



Dr. Zbigniew Karpiński je znanstveni uslužbenec v Skupnem raziskovalnem centru Evropske komisije (European Commission's Joint Research Centre). Njegovi raziskovalni interesi vključujejo družbeno razslojenost, izobraževalne neenakosti ter uporabo orodij

statističnega modeliranja za oblikovanje priporočil politik. Njegova dela so objavljena v revijah *Sociological Theory*, *Mathematical Social Sciences* in *International Journal of Sociology*.

DR. GIORGIO DI PIETRO



Dr. Giorgio Di Pietro je znanstveni uslužbenec v Skupnem raziskovalnem centru Evropske komisije (European Commission's Joint Research Centre). Njegov glavni raziskovalni interes so empirična vprašanja na področju ekonomije izobraževanja. Med

drugim je objavjal v revijah *Education Economics*, *Economics of Education Review* in *Education ter Finance & Policy*.

DR. FEDERICO BIAGI

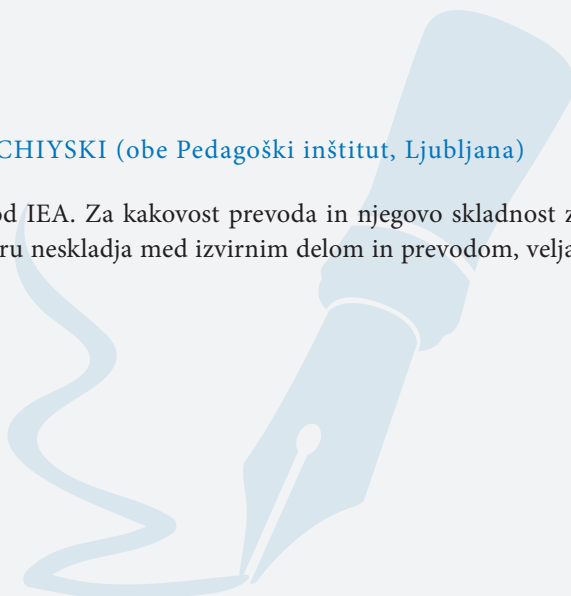


Dr. Federico Biagi je višji znanstveni uslužbenec v Skupnem raziskovalnem centru Evropske komisije (European Commission's Joint Research Centre). Njegov glavni raziskovalni interes je ekonomija izobraževanja in ekonomija dela, s posebnim

poudarkom na vlogi digitalnih tehnologij. Med drugim je objavil v revijah *Labour Economics*, *Economics of Innovation and New Technology*, *Journal of Policy Modeling*, *Information Economics and Policy*, *Applied Economics* in *European Journal of Education*.

PREVOD: MANJA VELDIN IN DR. EVA KLEMENČIČ MIRAZCHIYSKI (obe Pedagoški inštitut, Ljubljana)

Tega prevoda ni pripravila IEA in zato ne velja za mednarodni prevod IEA. Za kakovost prevoda in njegovo skladnost z izvirnim besedilom sta odgovorni izključno avtorici prevoda. V primeru neskladja med izvirnim delom in prevodom, velja tisto, kar je navedeno v besedilu izvirnega dela.





IEA KOMPAS

O IEA

Mednarodna zveza za evalvacijo izobraževalnih dosežkov ali IEA je neodvisen mednarodni konzorcij nacionalnih raziskovalnih institucij in vladnih agencij s sedežem v Amsterdamu. Njen primarni namen je izvajanje obsežnih primerjalnih raziskav izobraževalnih dosežkov z namenom pridobiti bolj poglobljeno razumevanje učinkov politik in praks znotraj izobraževalnih sistemov ter med njimi.

Copyright © 2020 Mednarodna zveza za evalvacijo izobraževalnih dosežkov (IEA). Vse pravice pridržane. Nobenega dela te publikacije ni dovoljeno reproducirati, shranjevati v sistemu za iskanje in prenašati v kakršni koli obliki ali na kakršen koli način, elektronski, elektrostatičen, z magnetnim trakom, mehanskim načinom, s fotokopiranjem, snemanjem ali kako drugače brez pisnega dovoljenja imetnika avtorskih pravic.

ISSN: 2589-70396

Kopijo te publikacije lahko pridobite od:

IEA Amsterdam
Keizersgracht 311
1016 EE Amsterdam
The Netherlands

Po e-pošti: secretariat@iea.nl
Spletna stran: www.iea.nl

Thierry Rocher
Predsedujoči IEA

Dirk Hastedt
Izvršni direktor IEA

Andrea Netten
Direktorica IEA Amsterdam

Gina Lamprell
Uslužbenka za publikacije IEA

Urednik Compassa
David Rutkowski
Indiana University

Sledi nam:

 @iea_education

 IEAResearchInEducation

 IEA

To publikacijo navajajte kot:

Karpiński, Z., Biagi, F., & G. Di Pietro (2021, January). Computational thinking, socioeconomic gaps, and policy implications. IEA Compass: Briefs in Education No. 12. Amsterdam, The Netherlands: IEA.