

UTICAJ ČETVORTE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA RAZVOJ DIGITALNIH KOMPETENCIJA

**Izveštaj pripremljen za Ministarstvo trgovine turizma i telekomunikacija
Republike Srbije**

1. UVOD

Četvrta industrijska revolucija (4IR) menja način na koji radimo, učimo i živimo. Glavni faktor promena ogleda se u tehnologijama koje su dovele do stvaranja novih sektora kao što su razvoj veštačke inteligencije (AI), gejming (*gaming*), digitalni mediji, ali i do tzv. digitalizacije tradicionalnih sektora, poput metalske i mašinske industrije. Ove prve promene utiru put narednom talasu inovacija koji će se kretati van postojećih aplikacija i platformi, i koji će uvesti robote, internet stvari (IoT) i biotehnologije u svakodnevnicu.

Razvoj tehnologija i inovacija, zajedno sa demografskim promenama (starenje populacije, migracije), rastom nestandardnih oblika rada i klimatskim promenama otvaraju pitanja kako će, između ostalog, rad i zapošljavanje da izgledaju u okviru 4IR. Pod pretpostavkom da će nastaviti da igraju centralnu ulogu u životima mnogih radnika i radnica i da će ostati osnov za obezbeđivanje dostojanstvenog života, brojna pitanja se naziru – da li će poslovi postojati u narednim decenijama, koje grupe poslavlava će biti automatizovani a koje nove grupe će nastati, koja znanja i veštine će biti odlučujuće tokom zapošljavanja i rada u 4IR? Odgovori će zavisi, sa jedne strane od nivoa digitalnih kompetencija, a sa druge strane spremnosti donosioca odluka da pravovremeno (*early and comprehensive response*) upravljaju tekućim promenama i procesima u 4IR.

Ovaj izveštaj upravo ima za cilj da, na osnovu pregleda relevantne literature i analize dostupnih podataka u kontekstu Evropske unije (EU), globalno kao i u kontekstu Srbije, ukaže na potrebne digitalne kompetencije u sferi rada i zapošljavanja i da tako omogući donosiocima odluka u Srbiji da odgovore na nove zahteve tržišta rada. Jaz u kompetencijama za 4IR može voditi ka nižem stepenu produktivnosti, povećanim troškovima radne snage i usporenom usvajanju novih tehnologija (Curtarelli et al., 2016). Već je sada poznato da je koncept obrazovanja prethodnih generacija neodrživ kako za poslodavce tako i za radnike što nesumljivo utiče na produbljivanje jaza između ponude i tražnje u domenu digitalnih kompetencija. Kao zemlja koja se istovremeno suočava sa tri industrijske revolucije, Srbija je motivisana da iskoristi potencijal koji razvoj

tehnologija nosi sa sobom i transformiše svoje tržište rada i sveukupnu ekonomiju s ciljem da uspostavi principe razvoja ekonomije znanja. S tim u vezi razvoj digitalnih kompetencije a u skladu s kretanjima na tržištu rada prepoznat je kao jedan od strateških ciljeva u Nacrtu Strategije digitalnih kompetencija u Republici Srbiji. Ovaj cilj pretpostavlja kreiranje obuka i radionica za unapređivanje zapošljivosti, posebno ranjivih grupa, i za vođenje poslovanja u digitalnoj ekonomiji.

Stoga, ovaj izveštaj se bavi pitanjem procene budućih i prikazom trenutnih trendova u domenu razvoja veština, odnosno digitalnih kompetencija na tržištu rada kako globalno i u EU tako i u Srbiji, odnosno tražnji i ponudi digitalnih veština, kao i relevantnih jazova na ovim tržištima rada. Da bi ponudio takav prikaz, urađena je primarna i sekundarna analiza literature i podataka koje se odnose na kvantitativnu analizu podataka prikupljenih putem Infostuda, i ankete; kao i analizu nacionalne statistike koja se odnosi na privredne sektore. Sekundarna analiza se tiče studija i izveštaja koji se odnose na temu ovog izveštaja, pre svega iz Srbije i Evrope.

2. ŠTA SU DIGITALNE KOMPETENCIJE? DEFINICIJE I KONCEPTI

Razvoj digitalnih kompetencija je usko povezan sa širenjem informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) u svim sferama života. Njihova važnost je prepoznata kako za zapošljivost i ekonomski rast jedne ekonomije tako i za jačanje demokratskog potencijala novih društava i smanjivanja digitalnih nejednakosti (European Commission, 2016; Ferrari, 2013).

Iako važne, ne postoji opšte prihvaćena definicija i klasifikacija digitalnih kompetencija (Curtarelli et al., 2016) usled rapidnog razvoja IKT (Mutka, 2011). S druge strane literatura ukazuje na već višedecenijski razvoj okvira digitalnih kompetencija u širem i užem smislu iz kojih se mogu izvući zaključci o komponentama i nivoima digitalnih kompetencija i njihovom značaju za različite sfere društvenog i ekonomskog delovanja. S tim u vezi i u najširem smislu, digitalne kompetencije uključuju menadžment informacijama, saradnju, komunikaciju, kreiranje sadržaja i znanja, etiku i odgovornost, evaluaciju i rešavanje problema i tehničke operacije (Ferrari, 2012).

Jedan od prvih okvira koji se bavio (digitalnim) kompetencijama u kontekstu digitalne ekonomije/ekonomije znanja uspostavila je Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj – OECD (The OECD Program Definition and Selection of Competencies, 2005). Prema OECD-u, kompetencija je više od znanja i veština – ona uključuje sposobnost da se ispune složeni zahtevi, oslanjajući se na psihosocijalne faktore (među kojima su veštine i stavovi) u određenom kontekstu (ibid). OECD je ključne kompetencije klasifikovao u tri kategorije: interaktivno korišćenje alata (*tools*), interakcija u heterogenim grupama i autonomni rad. Međutim, one su preširoke da bi se operacionalizovale u praksi. Da bi se prevazišao ovaj nedostatak, sektor i pozicija firme na tržištu se moraju uzeti u obzir prilikom određivanja prirode i potražnje za kompetencijama u ekonomiji znanja (Curtarelli et al., 2016). Ipak, istraživanja u domenu analize ponude i potražnje za digitalnim kompetencijama na tržištima rada u različitim kontekstima spuštene na nivo ekonomskih sektora i veličina preduzeća su još uvek u ranoj fazi razvoja, te je potrebno vreme da se prognoze o potrebama za različitim vrstama i nivoima digitalnih kompetencija u užem smislu prevedu u zaključke koje mogu poslužiti kreiranju „mikro“ i „makro“ politika i strategija u ovom domenu razvoja ekonomije.

Akadska i struana zajednica nastavljaju rad na uspostavljanju konceptualnih okvira i definisanja digitalnih kompetencija u širem smislu koje obuhvataju digitalne kompetencije za građane i građanke u čijem jezgru su pak često smeštene i definisane kompetencije u užem smislu – potrebne na tržištu rada, te dostupni okviri pokazuju hibridni karakter koji proizilazi iz fluidnosti primene ovih kompetencija u svim sferama života.

U širem smislu, evropske institucije su 2006. godine definisale digitalne kompetencije kao „sigurna i kritička upotreba IKT za rad, razonodu, učenje i komunikaciju” prepoznajući digitalne kompetencije kao jednu od osam ključnih kompetencija za celoživotno učenje (European Parliament and Council of the EU 2006). Ova definicija ukazuje na činjenicu da digitalne kompetencije ne obuhvataju samo tehničku upotrebu digitalnih uređaja već uključuju i kognitivne veštine i stavove (Martin 2006; Mutka 2011).

U susret razvoju konkretnih okvira, odnosno **nivoa razvoja i elementa** (u okviru datih nivoa) digitalnih kompetencija, a polazeći od značaja IKT-a u tom razvoju, OECD je 2016. godine, predložio klasifikaciju na osnovne, komplementarne i specijalističke (*specialist*) veštine. Ovaj okvir digitalnih kompetencija uključuje elemente osnovnih digitalnih kompetencija koji se odnose na korišćenje tehnologija za poslovne svrhe, komplementarne na nove zadatke proizašle iz razvoja IKT kao što su društvene mreže, analiza *big data*, dok specijalističke veštine uključuju programiranje, razvoj aplikacija i upravljanje sistemima (OECD, 2016). Usko povezana sa ovom klasifikacijom je i ona koju je pripremio Evropski centar za razvoj stručnih obuka – CEDEFOP. CEDEFOP (2015) je razvrstao digitalne kompetencije na osnovne (sa elementima korišćenja digitalnih uređaja, imejl korespondencije i internetskog pretraživanja), umerene (*moderate* – korišćenje programa za pisanje, računске operacije, prezentacije) i napredne (razvijanje softvera, aplikacija ili programiranja).

Međutim, dosadašnje analize u članicama Evropske unije ukazale su na to da digitalne tehnologije prožimaju različite tipove poslova, i u različitom obimu sve ekonomske sektore (Curtarelli et al., 2016), pa gorenavedena klasifikacija nije dovoljna. Zato je **Evropska komisija** kreirala Okvir digitalnih kompetencija za građane – DigComp (Vuorikari et al. 2016) koji obuhvata sledeće elemente: 1) informacionu i podatičku pismenost (*information and data literacy*), 2) komunikaciju i saradnju (*communication and collaboration*), 3) kreiranje digitalnog sadržaja (*digital content creation*), 4) bezbednost i 5) rešavanje problema (*safety and problem solving*) posmatranu kroz tri nivoa razvoja datih elemenata digitalnih kompetencija. Najnovi okvir (DigComp 2.1) ove kompetencije raslojava u osam kategorija stručnosti koje odgovaraju osnovnom, srednjem, naprednom i visoko-specijalizovanom nivou korišćenja (Carretero et al., 2017). DigComp je važan jer prepoznaje da rad i zapošljivost u 4IR neće isključivo zavisiti od IKT veština već i od **kreativnog, kritičkog i informisanog** korišćenja tehnologija. Takođe, dimenzija ljudskog kapitala DESI¹ indeksa Evropske Komisije nivoa digitalnih veština u okviru EU meri kroz: 1) veštine u vezi sa upotrebom interneta i 2) napredne veštine i razvoj koje se odnose na IKT specijalizovano zapošljavanje i IKT ponudu radne snage (odnosno broj studenata sa diplomom iz IKT oblasti), ova dimenzija ljudskog kapitala u okviru DESI se takođe bazira na DigComp okviru međutim izostavlja *bezbednost* kao element digitalnih kompetencija, dok nivoa kompetencija razvrstava na nulte, osnovne i više (EC, 2019) .

¹ The Digital Economy and Society Index - a composite index that summarises relevant indicators on Europe's performance and tracks the progress of EU Member States in digital competitiveness and digital competencies.

U vezi sa pomenutim konceptima je i širi koncept veština za 21. vek koji istovremeno obuhvata digitalne kompetencije i veštine koje se odnose na kreiranje sadržaja (*content-related skills*) i upućuje na karakter tražnje i potreba tržišta rada za radnom snagom koja ima razvijene kapacitete u traženju, obradi i struktuiranju informacija, rešavanju problema, zaposlenima koji su kreativni inovatori i koji pokazuju napredne sposobnosti u komunikaciji i saradnji (Van Laar et al, 2017a). U užem smislu okvir ključnih digitalnih kompetencija za 21. vek koji su izdvojili van Laar i kolege (2017b) pored sedam osnovnih digitalnih veština (tehničke, menadžment informacijama, komunikacija, saradnja, kreativnost, kritičko mišljenje, rešavanje problema), uključuju i kontekstualnu dimenziju koje se odnose na etiku, kulturnu osetljivost, fleksibilnost, celoživotno učenje, samo-usmeravanje (vidi tabele 1 i 2). Ovaj pregled digitalnih veština 21. veka uspostavlja široke granice u tumačenju potreba za budućim veštinama u okvirima digitalne ekonomije i društva i ukazuje na pravce razvoja budućih potreba za određenim profesijama na tržištima rada.

Uprkos zajedničkoj potvrdi o važnosti razvoja digitalnih kompetencija, analiza koncepata i definicija digitalnih kompetencija ukazuje na to da naučna i stručna zajednica nije postigla konsenzus povodom usaglašavanja okvira i definicija digitalnih kompetencija. S druge strane, pravci evolucije i raznovrsnosti pristupa u definisanju i konceptualnom određenju zavise od nekoliko faktora. Teškoće u postizanju jedinstvene definicije digitalnih kompetencija proizilaze pre svega iz *fluidnog* karaktera koncepta koji se kontinuirano širi i menja kao posledica brzog razvoja digitalnih tehnologija i njihove upotrebe (Mutka, 2011). Pored toga, širok opseg termina i definicija nije samo vezan za tehnološke, ekonomske i društvene promene, već je i posledica različitih pristupa, istraživačkih interesa i ciljeva, kao i upotrebe različitih metodoloških protokola u određivanju elemenata analize. S tim u vezi potrebno je još vremena kako bi se formiralo zajedničko polazište na čijim temeljima bi se uspostavio konceptualni okvir digitalnih kompetencija.

Tabela 1: Okvir ključnih digitalnih veština za 21. vek

Table 4
Framework with core 21st-century digital skills.

21 st -century digital skills dimensions	Conceptual definition with operational components
Technical	The skills to use (mobile) devices and applications to accomplish practical tasks and recognize specific online environments to navigate and maintain orientation. Key components (e.g. Ng, 2012; Van Deursen et al., 2016): - ICT knowledge: understand the characteristics of (mobile) devices or applications. - ICT usage: operate basic (mobile) application operations and access resources for everyday use. - Navigation: avoid losing orientation when navigating online.
Information management	The skills to use ICT to efficiently search, select, organize information to make informed decisions about the most suitable sources of information for a given task. Key components (e.g. Ahmad et al., 2016; Snow & Katz, 2009): - Define: use ICT to formulate a research statement to facilitate the search for information. - Access: use ICT to find and retrieve information from a variety of online sources. - Evaluate: use ICT to judge the usefulness and sufficiency of information for a specific purpose. - Manage: use ICT to organize information so as to be able to find it later.
Communication	The skills to use ICT to transmit information to others, ensuring that the meaning is expressed effectively. Key components (e.g. Claro et al., 2012; Siddiq, Scherer, & Tondeur, 2016): - Transmitting information: use ICT to communicate information and ideas effectively to multiple audiences using a variety of media and online formats.
Collaboration	The skills to use ICT to develop a social network and work in a team to exchange information, negotiate agreements, and make decisions with mutual respect for each other towards achieving a common goal. Key components (e.g. Choy, Deng, Chai, Koh, & Tsai, 2016; Helsper & Eynon, 2013): Interactive communication: generate meaning through exchanges using a range of contemporary ICT tools. - Interactive communication: generate meaning through exchanges using a range of contemporary ICT tools. - Participation in discussions: use ICT to share ideas (e.g. in online platforms).
Creativity	The skills to use ICT to generate new or previously unknown ideas, or treat familiar ideas in a new way and transform such ideas into a product, service or process that is recognized as novel within a particular domain. Key components (e.g. Hinrichsen & Coombs, 2013; Mengual-Andrés, Roig-Vila, & Mira, 2016): - Content creation: use ICT to generate ideas or develop new ways of doing things.
Critical thinking	The skills to use ICT to make informed judgements and choices about obtained information and communication using reflective reasoning and sufficient evidence to support the claims. Key components (e.g. Greene, Yu, & Copeland, 2014; Lee et al., 2016): - Clarification: use ICT to ask and answer questions of clarification related to the problem. - Assessment: use ICT to judge the suitability of a source for a given problem. - Justification: use ICT to invoke arguments for claims based upon their consistency with other knowledge claims (e.g. personal, memory, testimony, coherence, rationality, replication). - Linking ideas: use ICT to link facts, ideas and notions. - Novelty: use ICT to suggest new ideas for discussion.
Problem solving	The skills to use ICT to cognitively process and understand a problem situation in combination with the active use of knowledge to find a solution to a problem. Key components (e.g. Greiff, Wüstenberg, Holt, Goldhammer, & Funke, 2013; Scherer & Gustafsson, 2015): - Knowledge acquisition: use ICT to acquire implicit and/or explicit knowledge about the problem. - Knowledge application: use ICT to apply implicit and/or explicit knowledge about the problem to find a solution.

Izvor: Van Laar et al, 2017b, p. 581

Tabela 2: Okvir kontekstualnih digitalnih veština za 21. vek

Table 5
Framework with contextual 21st-century digital skills.

21 st -century digital skills dimensions	Conceptual definition with operational components
Ethical awareness	The skills to behave in a socially responsible way, demonstrating awareness and knowledge of legal and ethical aspects when using ICT. Key components (e.g. Claro et al., 2012 ; Janssen et al., 2013): - ICT responsible use: decide about the legal, ethical and cultural limits of personally and socially responsible use of ICT, by understanding potential risks that exist on the Internet when using ICT.
Cultural awareness	- ICT social impact: understand, analyze and evaluate the impact of ICT in social, economic and cultural contexts when using ICT. The skills to show cultural understanding and respect other cultures when using ICT. Key components (e.g. Yang, Huiju, Cen, & Huang, 2014 ; Young, 2015): - Cross-cultural communication: attitudes towards online communication and collaboration experiences with people from different cultures when using ICT.
Flexibility	The skills to adapt one's thinking, attitude or behavior to changing ICT environments. Key components (e.g. Anderman, Sinatra, & Gray, 2012 ; Osman, Hamid, & Hassan, 2009): - Adapting to frequent and uncertain situations: attitude towards modify one's thinking, attitudes, or behaviors to be better suited to current or future ICT environments.
Self-direction	The skills to set goals for yourself and manage progression toward reaching those goals in order to assess your own progress when using ICT. Key components (e.g. Holt & Brockett, 2012 ; Quieng, Lim, & Lucas, 2015): - Goal setting: state learning or time goals when using ICT. - Control: willingness of individuals to take control of their own learning when using ICT. - Initiative: proactively take steps toward decisions and/or actions when using ICT. - Monitor progress: assess whether previously-set goals have been met when using ICT.
Lifelong learning	The skills to constantly explore new opportunities when using ICT that can be integrated into an environment to continually improve one's capabilities. Key components (Chai, Deng, Tsai, Koh, & Tsai, 2015 ; Uzunboylu & Hürsen, 2011): - Knowledge creation efficacy: use ICT to create useful knowledge individually.

Izvor: Van Laar et al, 2017b, p. 583

UTICAJ AUTOMATIZACIJE NA TRŽIŠTE RADA

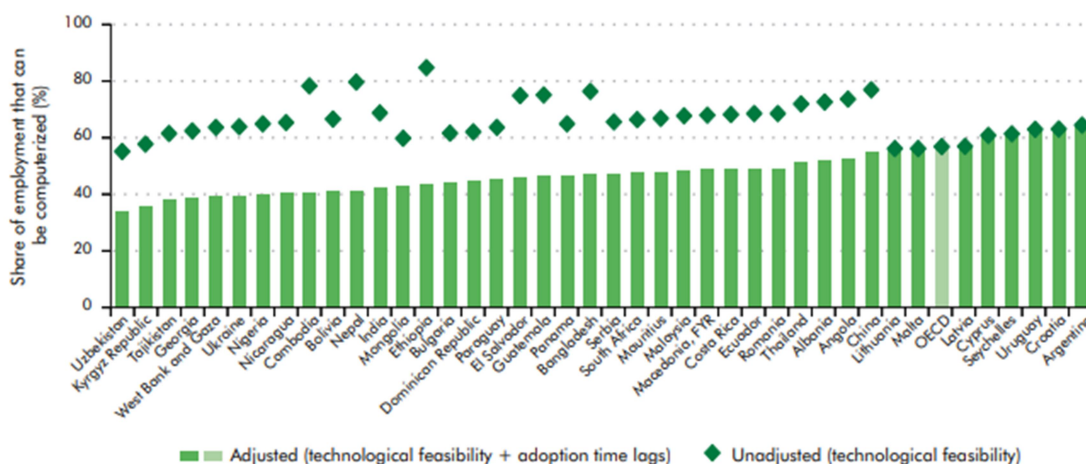
Da bi se razumela budućnost digitalnih kompetencije u kontekstu 4IR, odnosno tražnja i ponuda istih, nezaobilazna tema debata jeste automatizacija i njen uticaj na postojeće i buduće poslove i profesije. Prema Brynjolfsson i McAfee (2011), 4IR donosi nove pametne tehnologije koje će zameniti ljudsku radnu snagu i uništiti radna mesta, čime je dodatno ojačan osećaj nesigurnosti i nepredvidivosti u radnim angažmanima. Dodatno, 85% ispitanika u istraživanju Citi Research i Oxford Martin School (2016) smatra da će automatizacija stvoriti glavne izazove u preraspodeli dobara/bogatstva a samim tim i na tržištu rada.

U velikom riziku od automatizacije su rutinski i niskokvalifikovani poslovi (ibid) koji su istovremeno i slabije plaćeni. Ipak, strah od automatizacije je izražen – npr. dve trećine Amerikanaca smatra da će za 50 godina roboti obavljati poslove koji ljudi sada rade (Pew Research, 2015). Sa druge strane, neke studije sugerišu porast za visokokvalifikovanim radnicima u 4IR (Curtarelli et al., 2016) čime automatizacija dobija dva značenja – za jednu grupu radnika ona simboliše nezaposlenost, a za drugu veće prihode; dok za celokupna društva može značiti porast već izraženih nejednakosti.

Prema Izveštaju o razvoju Svetske banke iz 2016, automatizacija će u različitom obimu imati uticaja na (nacionalne) ekonomije. Npr, u najvećem riziku od automazacije je Etiopija (85%), a među najmanjima je Velika Britanija (UK – 35%). Prosečan rizik od automatizacija za OECD zemlje iznosi 57%, za Kinu 77%, za SAD 47%. U Srbiji, 65.8% poslova je u riziku od automatizacije dok je proces uvođenja novih tehnologija još uvek spor (47.3% u poređenju sa oko 60% u Hrvatskoj – kao što je prikazano na grafu ispod) (WDR, 2016).

Figure O.18 From a technological standpoint, two-thirds of all jobs are susceptible to automation in the developing world, but the effects are moderated by lower wages and slower technology adoption

Estimated share of employment that is susceptible to automation, latest year



Source: WDR 2016 team. See figure 2.24 in the full Report for more details. Data at http://bit.do/WDR2016-FigO_18.

Note: For more details see figure 2.24 in the full Report. OECD = Organisation for Economic Co-operation and Development.

Analizirajući zadatke, Gregory i kolege (2016) procenili su da je automatizacija povećala neto potražnju za radnom snagom širom Evrope za do 11.6 miliona radnih mesta u periodu od 1990. do 2010. godine. Oni su identifikovali niz načina koji potencijalno kompenzuju efekte automatizacije – prema njihovoj analizi, automatizacija može dovesti do nižih jediničnih troškova proizvodnje i cena koje stimulišu veću potražnju za proizvodima, i, drugo, višak prihoda od inovacija se može vratiti u dodatnu potrošnju, tako generišući potražnju za dodatnim radnim mestima u sektorima koji su otporniji prema automatizaciji (ibid.; Goos et al., 2015).

Istraživanja (Citi Research GPS, 2016: 19) pokazuju da negativan uticaj automatizacije može biti veći za zemlje u razvoju. Negativan uticaj proističe iz nižih nivoa potražnje potrošača i već sada oslabljenog sistema socijalne zaštite. Dodatno, razvoj automatizacije će okrenuti dosadašnji smer „seljenja“/prebacivanja proizvodnih delatnosti u zemlje u razvoju – razvijene države će nastojati da proizvodnju pametne tehnologije zadrže u svojim granicama ili povere onim zemljama gde je visok stepen digitalnih kompetencija.

3. POGLED U BUDUĆNOST: Procena potreba za digitalnim kompetencijama

Pod uticajem eksponencijalnog razvoja tehnologije, automatizacije i inovacija, zadaci koje obavljaju radnici na globalnim tržištima rada poprimaju nove oblike što dovodi do pojave novih ili promene postojećih profesija koje za posledicu imaju promene u tražnji za različitim vrstama kompetencija radnika i radnica od kojih digitalne kompetencije predstavljaju značajan deo obaveznih kompetencija budućnosti. Analiza trendova i budućih aproksimacija tražnje u oblasti digitalnih kompetencija, odnosno potrebnih zanimanja na globalnim tržištima rada s naglaskom na razvijene zemlje (EU, Velika Britanija i SAD) iako zasnovana na heterogenim metodološkim pristupima i različitim konceptualnim okvirima digitalnih veština, može ukazati na buduće razvojne pravce tržišta rada u kontekstu razvoja tehnologija i potrebnih (digitalnih) veština.

Međutim, raznorodnost pristupa, kako metodološki tako i konceptualno, uključujući i različite lokalne kontekste, suštinski onemogućava komparativnu analizu pomenutih trendova po odabranim zemljama što nas uskraćuje za dodatni set podataka u vezi s pozicioniranjem privreda konkretnih zemalja u domenima razvoja tržišta rada, odnosno ponude i tražnje za setom kompetencija za 21. vek.

Kada se predviđaju **poslovi budućnosti**, postojeće studije i izveštaji se u velikoj meri baziraju na trendovima u automatizaciji i stepenu korišćenja IKT u poslovanju. One često kao jedinicu analize ili uzimaju profesije ili zadatke koji se u okviru jedne profesije (ne)mogu automatizovati. Međutim, MacCrory et al. (2014) ističu da fokusiranje na pojedine zadatke ne može da obuhvati sveukupan ekonomski uticaj koji tehnologije imaju na neophodne (digitalne) kompetencije. Analiza zadataka može pokazati da je znatno manji broj radnih mesta u riziku od nestajanja (Arntz et al., 2016; OECD, 2015; Frei & Osborne, 2013). Striktni pristup odozdo prema gore u kontekstu predviđanja potražnje za zanimanjima i veštinama može dovesti do zaključka da slični zadaci imaju sličan nivo potražnje. Ali, zadaci kao deo posla pripadaju različitim ekonomskim sektorima i industrijama i zahtevaju različita znanja vezana npr. za proizvod. Tako da isključivi fokus na zadatke može dovesti do isključivanja niza relevantnih informacija koje, sa druge strane, analiza zanimanja (kroz relevantne sektore) uzima u obzir.

Ukoliko se analiziraju zanimanja u Sjedinjenim američkim državama i Velikoj Britaniji kao zemljama koje su predvodile dosadašnje industrijske revolucije, uviđa se da će u širem smislu, 10% zanimanja biti traženije nasuprot oko 20% zanimanja za kojima će potražnja opasti (Bakhshi et al., 2017: 89). Sva ostala imaju jednake šanse da krenu u oba smera. Ovo su rezultati studije *Budućnost veština: Zapošljavanje u 2030* koja je razvijena na do sada najvećem skupu podataka o zanimanjima služeći se kvantitativnim i kvalitativnim metodama istraživanja. Ova studija predviđa da dizajneri i inženjeri svih vrsta imaju veliku šansu da opstanu kao zanimanja. Uz sve to treba naglasiti i da je ova analiza pokazala da niskokvalifikovali poslovi nisu nužno ugroženi - pružanje ličnih usluga (npr. masaža) i rad na gradilištu imaju veliku šansu da se takođe zadrže u budućnosti (ibid).

Analiza postojećih istraživanja u domenu tražnje zanimanja u kratkoročnom i srednjoročnom periodu (uključujući i nova zanimanja) ukazuje na trendove rasta tražnje za zanimanjima koja su direktno vezana za razvoj IKT i uključuju specijalistički ili visok nivo posedovanja digitalnih kompetencija, zanimanja koja u velikoj meri sadrže „humanu”, komunikacijsku i komponentu saradnje, što s druge strane upotpunjava segment digitalnih veština u domenu *content-related* veština, i na kraju pod uticajem promena na tržištu rada u budućnosti, tražnja za zanimanjima vezana za prilagođavanje novim uslovima tržišta rada biće u porastu. Ova zanimanja uključuju više nivoa posedovanja digitalnih kompetencija kako u domenu tehničkih tako i u domenu „humanih” veština.

Prema istraživanju Svetskog ekonomskog foruma (WEF, 2018) zanimanja za kojima će tražnja na globalnom nivou i u kratkoročnom periodu rasti (do 2022) a pod uticajem **razvoja IKT** su zanimanja kao što su analitičari podataka i naučnici, zanimanja vezana za razvoj softvera i aplikacija, zanimanja u oblasti e-trgovine kao i specijalisti za društvene medije. Zanimanja koja uključuju kreativne, digitalne komponente, dizajn i inženjerstvo imaju pozitivne prospekte u budućnosti i komplementarna su sa razvojem digitalnih tehnologija, kako istraživanja pokazuju.

Takođe, ova analiza (ibid) pruža širok dijapazon podataka o budućoj rastućoj tražnji za novim zanimanjima i specijalističkim ulogama a u vezi sa razumevanjem i upotrebom najnovijih tehnologija: specijalisti u oblastima veštačke inteligencije mašinskog učenja (*AI and Machine Learning Specialists*), specijalisti za velike podatke (*Big Data Specialists*), stručnjaci za procesnu automatizaciju (*Process Automation Experts*), analitičari informacijske sigurnosti (*Information Security Analysts*), specijalisti za korisnička iskustva i interakciju čoveka i mašina (*User Experience and Human-Machine Interaction*), inženjeri robotike i blokčejn (*blockchain*) eksperti (ibid).

Ipak budućnost zanimanja nije isključivo i direktno vezana za razvoj tehnologija, zanimanja koja uključuju „**humane**” **veštine** ili veštine 21. veka, kao što su zanimanja u oblasti korisničkih usluga (*Customer Service Workers*), stručnjaci za prodaju i marketing, ljudi i kultura, stručnjaci za organizacioni razvoj, kao i menadžeri za inovacije biće u porastu do 2022. kako tvrdi istraživanje Svetskog ekonomskog foruma (ibid).

S druge strane, zanimanja koja će u budućnosti biti tražena a rezultat su budućih restrukturiranja na tržištima rada širom sveta pod uticajem IKT, su određena zanimanjima belo-okovratnika (*white collar*) kao što su menadžment analitičari, specijalisti u oblastima razvoja i obuke, kao specijalisti u domenima odnosa s radnom snagom (eng. *labour relations specialists*) (ibid).

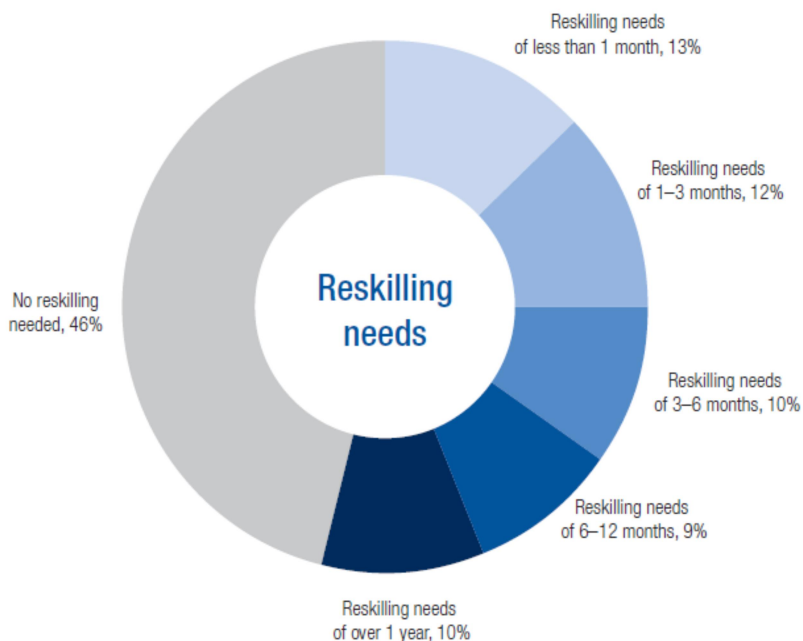
U **užem smislu, posmatrano kroz prizmu ekonomskih sektora i podesktora**, zanimanja vezana za pripremu hrane, osnovne usluge, ugostiteljstvo, javni sektor (posebno zdravstvo, obrazovanje) će dobiti na značaju u periodu do 2030. u Sjedinjenim američkim državama i Velikoj Britaniji. Razlozi zašto će javni činovnici biti važni i u 4IR leže u tome što javni sektor ne može biti automatizovan a i institucionalizovan je, i kaska za tehnološkim promenama. Nasuprot tome, očekuje se da će različiti oblici proizvodnje biti manje važni u budućnosti. Zanimanja u poljoprivredi, trgovini, građevinarstvu i uslužnim sektorima pokazuju različite obrasce u zavisnosti od niza faktora, npr. od primenljivosti i važnosti digitalne tehnologije za obavljanje posla, urbanizacije, održivosti životne sredine (Bakhshi et al., 2017). Zanimanja u oblasti zdravstvene zaštite, kako pokazuju trendovi, će dobiti na značaju naročito ako se uzmu u obzir faktori kao što je starenje populacije, povećanje broja stanovnika s hroničnim bolestima i celoživotno učenje. Očekuje se porast tražnje za ovim zanimanjima usled digitalizacije zdravstvene zaštite i što povlači povećanu potrebu za razvojem digitalnih veština u ovoj oblasti. Posledično, tražnja za zanimanjima u sektorima sporta i fitnesa, kao i terapijski poslovi prema postojećim analizama biće povećana u periodu do 2030.

Kretanja u 4IR zahtevaju da se radna snaga, bez obzira na zanimanja, prilagodi i izgradi svoje veštine kako bi održale korak s napretkom u digitalizaciji. I dok jedni tvrde da će razvoj digitalnih tehnologija dovesti do veće potražnje za visokokvalifikovanim radnicima koji poseduju kognitivne veštine i tehnička znanja (Curtarelli et al., 2016), drugi sugerišu da će **buduća potražnja** biti orijentisana ka veštinama u vezi sa umetnošću i kreativnošću (Snow, 2019). Neki autori (Levy & Murnane, 2004; Deming 2015) pripisuju rast nerutinskih kognitivnih zadataka poslovima koji zahtevaju **veštine stručnog mišljenja i složene komunikacije, socijalne i liderske veštine**. Ova istraživanja, nesumljivo ukazuju na to da će na tržištima rada tražnja za veštinama 21. veka odnosno sveobuhvatnim digitalnim veštinama višeg nivoa složenosti rasti u budućnosti. U tom smislu, kako se prepoznaje u literaturi, uzak fokus na posedovanje tehničkih IKT veština neće biti dovoljan da pripremi radnike za buduće tržište rada

jer kako ističu Berger i Frey (2016) digitalne veštine koje današnja radna snaga poseduje verovatno će biti zastarele i pre nego što mislimo te je stoga važno pružiti (budućim) radnicima mogućnosti za sticanje integrisanih digitalnih veština koje uključuju tehničke, kreativne i socijalne veštine, jer će analitičke i kreativne kompetencije biti ključne za profesije budućnosti (Curtarelli et al., 2016). Na talasu ovih i sličnih zaključaka a u vezi sa karakteristikama tražnje za digitalnim veštinama u budućnosti, Bakhshi et al. (2017) podvlače da je razvoj interpersonalnih, kognitivnih veština višeg reda i sistemskih veština imperativ budućnosti. Interpersonalne veštine odnose se na nastavu, socijalnu perceptivnost i koordinaciju, kao i na srodna znanja, kao što su psihologija i antropologija. Kognitivne veštine višeg reda tiču su originalnosti, idejičnosti i aktivnog učenja. Veštine koje se odnose na sistemsko razmišljanje su donošenje odluka, sistemska analiza i evaluacija sistema. Široka znanja kao što je engleski, istorija, administracija i upravljanje projektima, su prema ovim autorima, povezani su sa zanimanjima koja se predviđaju da će rasti u budućnosti (ibid.).

Kako bi se pokrile buduće potrebe tržišta rada u domenu potrebnih zanimanja i veština, a pod uticajem razvoja tehnologija, postavlja se pitanje razvoja strategija za unapređenje sveobuhvatnih digitalnih veština buduće (i sadašnje) radne snage. Prema istraživanju Svetskog ekonomskog foruma procenjuje se da će do 2022. godine najmanje 54% svih zaposlenih zahtevati značajnu prekvalifikaciju i usavršavanje u skladu sa novim zahtevima tržišta rada (WEF, 2018). Od tog procenta očekuje se da će najmanje 35% radne snage zahtevati dodatnu obuku u trajanju do 6 meseci, 9% će zahtevati prekvalifikaciju u trajanju od 6 do 12 meseci, dok će 10% radne snage zahtevati dodatnu obuku u trajanju više od godinu dana (ibid.). Nalazi ovog i srodnih istraživanja pokazuju da je trenutno samo oko 30% zaposlenih na mestima koji su pod intenzivnim uticajem razvoja tehnologije dobilo bilo kakvu vrstu obuke u proteklih 12 meseci, takođe mere obuke na daljinu ili usavršavanja kroz formalno obrazovanje nisu adekvatno pokrili potrebe za usavršavanjem veština pomenute radne snage (ibid.). Ovi nalazi upućuju na potrebu za strateškim planiranjem i zajedničkim delovanjem kompanija, privrede i obrazovnih sistema kako bi se zadržao korak sa razvojem novih potreba na tržištima rada usled eksponencijalnog razvoja tehnologija. Oblici saradnje mogu uključiti različite vrste partnerstava kako bi se razvili novi nastavni planovi u domenu formalnog obrazovanja, zatim saradnja unutar i među industrijama na razvoju i očuvanju talenata, kao i partnerstva sa sindikatima kako bi se poboljšala mobilnost talenata. Vlade mogu postati ključni partneri u stvaranju podsticaja za celoživotno učenje, osiguravajući zajedničke standard za prekvalifikaciju i jačanje zaštitnih mera za radnike u tranziciji na tržištu rada (ibid.).

Grafikon 1: Očekivane potrebe za usavršavanjem u okviru kompanija prema broju zaposlenih, 2018-2022



Izvor: World Economic Forum (2018)

Prethodna analiza trendova tražnje u domenu zanimanja i (digitalnih) veština u periodu do 2030. godine nedvosmisleno ukazuje da je razvoj tehnologije (direktno i indirektno) faktor promena prirode i karakteristika tržišta rada širom sveta. U tom smislu, mogu se izdvojiti tri osnovna pravca razvoja tražnje za zanimanjima – direktno vezana za razvoj tehnologije koja podrazumevanju visok nivo specijalističkih digitalnih veština sa jakom tehničkom komponentom; zanimanja koja će zahtevati upotrebu digitalnih veština za 21. vek, odnosno deo digitalnih veština koji se odnosi na „humane” veštine i/ili *content-related* veštine s podrazumevanim posjedovanjem naprednog nivoa tehničkih veština, kao i zanimanja koja će nastati usled promena karakteristika tržišta rada. Posmatrano kroz ekonomske sektore, razvoj tehnologije uticaće dvojako na sektor usluga i sektor proizvodnje. Dok će tražnja za poslovima u širokom dijapazonu sektora usluga nesumljivo biti u porastu, tražnja za zanimanjima u domenu proizvodnje će biti u opadanju. Konačno, primetno je da dok će tražnja za digitalnim kompetencijama biti u porastu, karakter tražnje u okviru elemenata i nivoa digitalnih kompetencija će se promeniti s naglaskom na napredne tehničke kompetencije u kombinaciji s elementima koji se tiču analitičkih, kreativnih i socijalnih veština. Kako bi mesto susreta ponude i tražnje za digitalnim kompetencijama bilo približno u budućnosti, mesto saradnje privrede, biznisa i formalnih obrazovnih sistema, odnosno vlada je neizostavno u kreiranju i implementiranju strategija razvoja digitalnih kompetencija prilagođenih poslovima budućnosti.

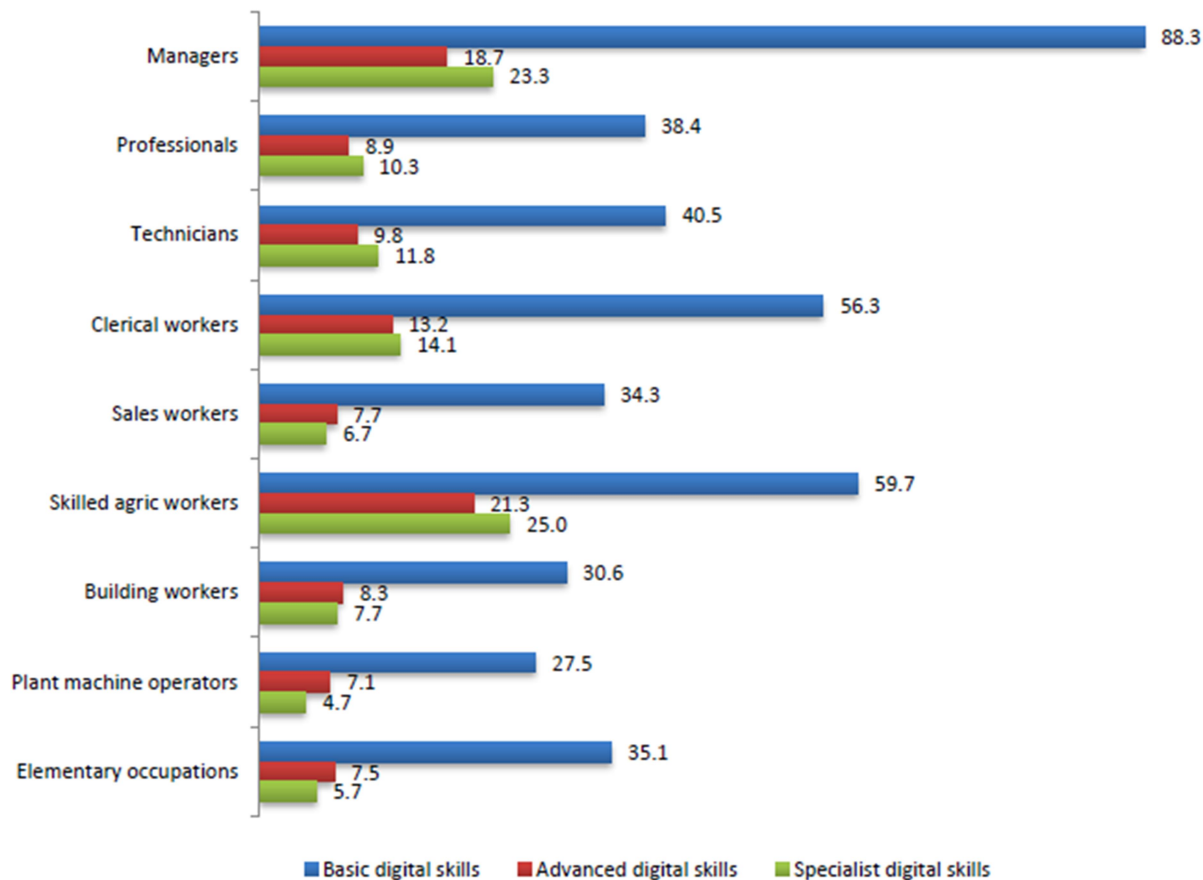
4. TRENUTNI TRENDovi TRAJNJE I PONUDE ZA DIGITALNIM KOMPETENCIJAMA: PREGLED

Pre dvadeset godina, internet i računari su bili potrebni samo uskom krugu profesionalaca, dok su danas neizostavni deo skoro svakog posla. U 2018. godini, skoro tri četvrtine korisnika interneta u Evropskoj uniji je koristilo neki digitalni uređaj na poslu (European Commission, 2019). Stoga, digitalna pismenost i digitalne kompetencije postaju preduslov za nesmetano obavljanje posla u širokom krugu profesija – od radnika na mašini do top menadžera (Curtarelli et al., 2017). Mera u kojoj će oni, pak, uticati na efikasnost zavisi od ekonomskog sektora, veličine firme i tržišta.

Iako je još 2015. godine utvrđeno da sedam od deset radnika u Evropskoj uniji treba da poseduje umeren (*moderate*) nivo digitalnih veština za obavljanje posla (CEDEFOP, 2015 prema Curtarelli et al., 2016), DESI indeks iz 2019. pokazuje da 10% aktivnog radnog stanovništva nije digitalno pismeno. Najveći procenat digitalno nepismenog stanovništva je u Rumuniji (26%), Bugarskoj (25%) i Portugaliji (18%). Zabrinjavajuće je i da 35% aktivno radnog stanovništva na nivou EU ne poseduje osnovne digitalne veštine koje obuhvataju pretragu informacija i komunikaciju na internetu, rad sa tabelama (Excel), aplikacije za pisanje (Word)(European Comission, 2019).

Sa druge strane, većina digitalno pismenih radnika na poslu koristi digitalne tehnologije za komunikaciju (61%), kreiranje ili editovanje dokumenata (47%) (ibid). Ove osnovne digitalne veštine su najrasprotranjenije među menadžerima, službenicima i kvalifikovanim radnicima u poljoprivredi (Curtarelli et al., 2016). Manji udeo digitalno pismenih radnika koristi softvere koji su specifični za oblasti kao što su dizajn, analiza podataka (38%) (European Comission, 2019), a najmanji postotak je onih koji koriste društvene mreže sa posao ili koji razvijaju softvere i/ili održavaju informacione sisteme (9%) (ibid). Ovakav presek stanja ukazuje da je evropska ekonomija još uvek u tranziciji ka 4IR.

Grafikon 2. Zaposleni u određenim zanimanjima prema vrsti digitalnih veština (osnovna, napredna, specijalizovana), EU28 (% od ukupnog broja zaposlenih u određenoj kategoriji zanimanja)



Izvor: Curatelli et al, 2016, p. 70

Period tranzicije ka 4IR doneo je i jaz između ponude i potražnje u digitalnim veštinama. Za sada je ovaj jaz identifikovan u oblasti proizvodnje (22%), građevine (19.5%), trgovine, prevoza, smeštaja i usluge ishrane (18%) i u oblasti obrazovanja i zdravlja (17%) , što predstavlja izazov u razvijanju poslovanja posebno u Portugaliji, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Švedskoj i Slovačkoj (Curatelli et al., 2016). Na evropskom nivou, većina velikih preduzeća (57%) i oko četvrtine malih i srednjih firmi se suočila sa nedostatkom željenih digitalnih veština za visoko- i srednje-kvalifikovane pozicije (ibid). Prema rezultatima analize Evropske komisije, jaz u ponudi digitalnih veština će verovatno imati posledice na poslovanje malih i srednjih preduzeća koja posluju u oblasti IKT na globalnoj sceni i koji među radnicima imaju ili veći postotak žena, visoko obrazovanog kadra ili mladih (ibid). Posledice mogu biti smanjenje produktivnosti, broja korisnika/potrošača i/ili smanjeni broj ugovora.

U Evropi, pored toga, postoji jaz između ponude i tražnje IKT stručnjaka. Iako je u poslednjih deset godina broj uposlenih IKT stručnjaka porastao za 3.2% u ukupnoj zaposlenosti,² trenutna ponuda ovih stručnjaka ne može da zadovolji tražnju (European Commission, 2019). Prema rezultatima iz 2018. godine, 53% kompanija iz EU je imalo poteškoća da nađe IKT stručnjaka što je za 12% više u odnosu na 2017. (ibid). Pored jaza, prelazak u okviru 4IR nagoveštava i hibridizaciju veština. Veštine su se nekada mogle striktno podvesti pod određena zanimanja što danas nije slučaj. Primera radi, visoko tražen profil *Data Scientist*-a obuhvata ekonomska, softverska znanja i analitičke veštine. Isto tako često tražen *Business Analyst* podrazumeva rad sa podacima, analitičke sposobnosti i razumevanje biznis strategija. Tekuća hibridizacija veština u kombinaciji sa uvođenjem novih digitalnih tehnologija dovela je do toga da oko 32% korisnika interneta u EU se uključi u neki vid treninga za sticanje i unapređivanje digitalnih veština tokom 2018. godine (ibid).

Pregled tražnje veština ukazuje i da iste veštine ili znanja o pojedinačnim programima se mogu tražiti za različite pozicije u različitim sektorima i u različitim platnim razredima. Znanje rada u Excelu se može naći kao preduslov za poziciju projektnog asistenta ili medicinskog tehničara za vođenje evidencija, ali isto tako i kao preduslov za računovođu koji će koristiti Excel da obavlja složenije funkcije. Upravo ovakva razuđenost pojedinih veština je razlog zašto istraživači nastoje da razlože današnja zanimanja na pojedinačne zadatke. To im omogućava da sagledaju koje će veštine biti neophodne za izvršenje usko definisanih zadataka (Autor, Levy and Murnane, 2003).

Dodatno, analiza potražnje digitalnih veština ukazuje da dolazi i do kombinovanja različitog seta veština u okvirima profesije, a da diploma nije presudna u odabiru kandidata. Primer iz Velike Britanije pokazuje da četvrtina oglasa u IT sektoru ne zahteva isključivo tehničke veštine, već i timski rad, komunikativne i veštine rešavanja problema. U sektoru koji raste, a koji se odnosi na pružanje mrežne i kompjuterske podrške (*network and computer support*) univerzitetske diplome imaju manjeg značaja u odnosu na sertifikate koje izdaju Majkrosoft ili Cisco. Potražnja za poslovima u ovom sektoru, na primeru Britanije, očekuje se da poraste za 50% u narednih pet godina (Burning Glass Technologies, 2019). U istom periodu porašće i potražnja za veštinama koja se odnosi na digitalni marketing i analizu podataka. Rezultati tražnje za digitalnim kompetencijama na ostrvu dalje ukazuju na formiranje određenih habova uslovljenim kako istorijskim (industrijskim) nasleđem tako i blizinom univerzitetskih sredina. Tako ne čudi to što je London prepoznat po potražnji veština u oblasti finansija i kreativne ekonomije nasuprot Birmingenu, koji je okrenut proizvodnji i mašinskoj industriji koji se sve više digitalizuju, i Mančesteru u kojem dominira digitalni marketing i dizajn. Kada je reč o blizini univerziteta, mnoge kompanije su se, npr, povezale sa Kembridžom i zahvaljujući ovoj saradnji stvorile najveći visoko-tehnološki hab (*high-tech*) – tzv. Silikonsku močvaru (*Silicon Fen*) koji se fokusira na softver, elektronsku industriju i biotehnologiju (ibid: 38).

Kako bi se premostio jaz u ponudi digitalnih veština i osigurala glatka tranzicija tržišta rada ka svetu 4IR, najnoviji izveštaj o veštinama OECD (2019) ističe da zbog uticaja razvoja tehnologija na većinu radnih mesta radnici moraju da prilagode svoje veštine kroz obuku ili učenjem na poslu. Takođe napominje da **formalno obrazovanje nije dovoljno** za napredovanje u karijeri jer

² Ukoliko se rast razloži u okvirima nacionalnih statistika, primećuje se razlika između zemalja članica – prema ukupnom udelu IKT stručnjaka u ukupnoj zaposlenosti, najveći postotak je u skandinavskim zemljama i Estoniji, a najmanji u Grčkoj, Rumuniji i Portugaliji (ibid).

veliki broj neophodnih kompetencija nije uključen u formalne obrazovne programe. Čak i kada jesu, takve veštine nisu dostupne u različitim geografskim područjima u trenutku kada se stvara planetarna radna snaga i globalna trka u zapošljavanju. Zato je izveštaj prepoznao važnost **masovnih onlajn otvorenih kurseva (MOOC)** za radnike u održavanju koraka sa transformacijama i usavršavanjem relevantnih veština u promenljivom radnom okruženju, odnosno nadomešćivanje jaza u budućoj ponudi i tražnji digitalnih kompetencija. S druge strane, i dok MOOC mogu poslužiti da se premosti geografski jaz, oni isto tako mogu da prodube jaz između visoke i nisko kvalifikovane radne snage jer su visokoobrazovani radnici skloniji da pohađaju takve aktivnosti.

Tabela 3. Primeri tekućih, novih i zastarelih veština, sve industrije

Table 3: Examples of stable, new and redundant roles, all industries

Stable Roles	New Roles	Redundant Roles
Managing Directors and Chief Executives	Data Analysts and Scientists*	Data Entry Clerks
General and Operations Managers*	AI and Machine Learning Specialists	Accounting, Bookkeeping and Payroll Clerks
Software and Applications Developers and Analysts*	General and Operations Managers*	Administrative and Executive Secretaries
Data Analysts and Scientists*	Big Data Specialists	Assembly and Factory Workers
Sales and Marketing Professionals*	Digital Transformation Specialists	Client Information and Customer Service Workers*
Sales Representatives, Wholesale and Manufacturing, Technical and Scientific Products	Sales and Marketing Professionals*	Business Services and Administration Managers
Human Resources Specialists	New Technology Specialists	Accountants and Auditors
Financial and Investment Advisers	Organizational Development Specialists*	Material-Recording and Stock-Keeping Clerks
Database and Network Professionals	Software and Applications Developers and Analysts*	General and Operations Managers*
Supply Chain and Logistics Specialists	Information Technology Services	Postal Service Clerks
Risk Management Specialists	Process Automation Specialists	Financial Analysts
Information Security Analysts*	Innovation Professionals	Cashiers and Ticket Clerks
Management and Organization Analysts	Information Security Analysts*	Mechanics and Machinery Repairers
Electrotechnology Engineers	Ecommerce and Social Media Specialists	Telemarketers
Organizational Development Specialists*	User Experience and Human-Machine Interaction Designers	Electronics and Telecommunications Installers and Repairers
Chemical Processing Plant Operators	Training and Development Specialists	Bank Tellers and Related Clerks
University and Higher Education Teachers	Robotics Specialists and Engineers	Car, Van and Motorcycle Drivers
Compliance Officers	People and Culture Specialists	Sales and Purchasing Agents and Brokers
Energy and Petroleum Engineers	Client Information and Customer Service Workers*	Door-To-Door Sales Workers, News and Street Vendors, and Related Workers
Robotics Specialists and Engineers	Service and Solutions Designers	Statistical, Finance and Insurance Clerks
Petroleum and Natural Gas Refining Plant Operators	Digital Marketing and Strategy Specialists	Lawyers

Source: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.

Note: Roles marked with * appear across multiple columns. This reflects the fact that they might be seeing stable or declining demand across one industry but be in demand in another.

Tabela 4. Poređenje potražnje za veštinama, 2018-2020. 10 najtraženijih veština

Table 4: Comparing skills demand, 2018 vs. 2022, top ten

Today, 2018	Trending, 2022	Declining, 2022
Analytical thinking and innovation	Analytical thinking and innovation	Manual dexterity, endurance and precision
Complex problem-solving	Active learning and learning strategies	Memory, verbal, auditory and spatial abilities
Critical thinking and analysis	Creativity, originality and initiative	Management of financial, material resources
Active learning and learning strategies	Technology design and programming	Technology installation and maintenance
Creativity, originality and initiative	Critical thinking and analysis	Reading, writing, math and active listening
Attention to detail, trustworthiness	Complex problem-solving	Management of personnel
Emotional intelligence	Leadership and social influence	Quality control and safety awareness
Reasoning, problem-solving and ideation	Emotional intelligence	Coordination and time management
Leadership and social influence	Reasoning, problem-solving and ideation	Visual, auditory and speech abilities
Coordination and time management	Systems analysis and evaluation	Technology use, monitoring and control

Source: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.